Aus Natur und Geisteswelt

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen

G. Abelsdorff

Das Auge des Menschen

und seine Gesundheitspflege



Verlag von B. G. Teubner in Leipzig



Ein vollständiges Verzeichnis der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" befindet sich am Schluß dieses Bandes.



Aus Natur und Geisteswelt
Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen
149. Bändchen

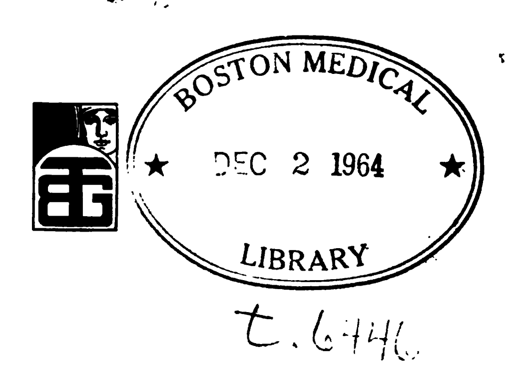
Das Auge des Menschen

und seine Gesundheitspflege

Von

Dr. med. Georg Abelsdorff
Privatdozent für Augenheilkunde an der Universität Berlin

Mit 15 Abbildungen im Text



Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig 1907

Vorwort.

Das Büchlein ist aus Vorträgen entstanden, die ich in Berlin auf Anregung des Vereins für volkstümliche Kurse von Berliner Hochschullehrern wiederholt gehalten habe. Die Lehre vom Gesichtssinn ist stets ein Gebiet gewesen, auf dem sich Forscher der Natur- und Geisteswissenschaften begegneten. Ich habe daher wegen des allgemein wissenschaftlichen Interesses den Leistungen des Gesichtssinnes eine Betrachtung gewidmet, die dem Kundigen zwar äußerst knapp und dürftig erscheinen wird, die aber über die üblichen für das Verständnis der Gesundheitspflege des Auges unumgänglichen Vorbemerkungen etwas hinausgeht. Die Berechtigung hierzu schöpfte ich aus dem lebhaften Interesse, das meine Zuhörer auch diesen Ausführungen entgegenbrachten. Durch ihre Fragen wurde ich angeregt, noch einen weiteren Schritt aus der „Natur-" in die „Geisteswelt" zu tun und im vierten Kapitel mit einigen Bemerkungen die Bedeutung zu erläutern, welche den Tatsachen der Anatomie und Physiologie des Auges für unsere ästhetischen Eindrücke zukommt.

Ich glaube mich andrerseits bei der Besprechung der Erkennung und Behandlung von Augenkrankheiten mit gutem Grunde auf dasjenige beschränkt zu haben, dessen Kenntnis zur Fernhaltung von Schädigungen und Ergreifung zweckmäßiger Maßnahmen bis zur Ankunft des Arztes notwendig ist. Ausführliche medizinische Erörterungen über Erkennung und Behandlung von Krankheiten lassen den Laien sich gar zu leicht Krankheiten einbilden und erhöhen die jedem Laien mehr oder minder innewohnende Neigung, auf eigene Faust kurieren zu wollen. Die Befähigung zur Behandlung von Krankheiten kann man sich aber nur durch das

Studium der Medizin erwerben. Wenn demgemäß zur sachgemäßen Behandlung der Krankheiten nur Ärzte berufen sind und sogar ein großer Teil der Augenkrankheiten eine spezialistisch, Behandlung erfordert, so liegt es doch in der Natur der Sachee daß der Patient erst dann den Arzt aufsucht, wenn er, wie sein Name sagt, leidend ist. Eine wirksame Verhütung der Krankheiten ist daher nur dann zu erhoffen, wenn man die Kenntnis der nach unserem heutigen Wissen vorhandenen Verhütungsmaßregeln in den weitesten Kreisen verbreitet.

Berlin, im März 1906.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Die fünf Sinne des Menschen hat man seit alters in zwei Gruppen geteilt, indem man den sogenannten niederen des Fühlens, Schmeckens und Riechens die höheren des Hörens und Sehens gegenüberstellte. Die oft gestellte Frage, welcher von diesen beiden Sinnen nun wiederum der höhere sei, erscheint vielleicht müßig; selbst die Frage, ob Taubheit oder Blindheit das größere Übel sei, ist zu allgemein gestellt: wenn jemand taub geboren ist oder in früher Kindheit das Gehör verloren hat, so kann er die Sprache durch das Gehör nicht erlernen, er ist taubstumm und vielleicht bedauernswerter als ein Blindgeborener, der bekanntlich häufig über ein hohes Maß inneren Glücks und Seelenfriedens verfügt, um das ihn manche seiner sehenden Mitmenschen beneiden könnten.

Bei in späteren Jahren erworbener Taubheit und Blindheit wird das Verhältnis jedoch ein anderes und läßt sich schon zahlenmäßig bei der Unfallberechnung zum Ausdruck bringen: ein Arbeiter, der sein Augenlicht beiderseits eingebüßt hat, verliert 100% und bei einseitiger Erblindung in der Regel etwa ein Drittel seiner Erwerbsfähigkeit. Im Gegensatz hierzu führt beiderseitige Taubheit nur zu mehr oder minder beschränkter Erwerbsfähigkeit, Verlust des Gehörs auf einem Ohre kann viel häufiger als einseitige Erblindung mit voller Erwerbsfähigkeit wohl vereinbar sein, zumal da einseitige Taubheit der Umgebung viel leichter entgeht als einseitige sich oft schon äußerlich kundtuende Blindheit.

Schon das unbefangene Bewußtsein eines jeden Menschen zollt dem Blinden das größere Mitleid; wie oft dient nicht nur auf der Bühne, sondern auch im Leben der Taube, wenn auch mit Unrecht, zum Gegenstande der Heiterkeit! Wem würde es hingegen einfallen, einen Blinden um seiner Blindheit willen zu verlachen!

Wir halten das Augenlicht nicht mehr wie die alten Griechen für eine Gabe, welche die Götter ihren Auserkorenen nehmen, um dafür des Sängers und Sehers Kunst zu verleihen. Von einem Knaben geleitet erscheint in Sophokles' Drama der blinde Teiresias, um Ödipus sein Schicksal zu prophezeien, und der blinde Homer läßt vom Herold führen den Sänger:

„Diesen Vertrauten der Muse, dem Gutes und Böses verliehn ward,
Denn sie nahm ihm die Augen und gab ihm süße Gesänge."

Wir halten vielmehr das Augenlicht für etwas Unersetzliches, das unsere größten Forscher und Dichter als eins der wunderbarsten Geschenke der Natur gepriesen haben.

Jene Worte Melchthals in Schillers Wilhelm Tell: „O, eine edle Himmelsgabe ist das Licht des Auges — Sterben ist nichts — doch leben und nicht sehen, das ist ein Unglück" — erinnern an die eines unserer größten Naturforscher, von Helmholtz', daß „uns der Verlust des Augenlichtes als der härteste Verlust nächst dem des Lebens erscheine".

Das Verständnis des Augenlichtes, oder wissenschaftlich ausgedrückt, des Gesichtssinnes, erschließt sich nur, wenn man den Bau des Sehorganes kennt; erst dann werden die wunderbaren Leistungen dieses Sinnes, der allein unter allen Sinnen von den fernsten Fernen bis in die nächste Nähe reicht, erklärlich, und die Leistungen muß man wiederum als solche kennen, um zu wissen, wie man sie auf ihrer Höhe erhalten kann.

Wir behandeln daher: 1. den Bau des Sehorgans (Anatomie); 2. seine Tätigkeit und Leistungen (Physiologie); 3. seine Gesundheitspflege (Hygiene).

I. Teil.

Der Bau des menschlichen Sehorgans.

1. Kapitel.

Bestandteile des Augapfels: Hornhaut, Lederhaut, Regenbogenhaut, Pupille, Aderhaut, Strahlenkörper, Linse, Glaskörper, Netzhaut. — Hilfs- und Schutzapparate des Auges: Augenmuskeln, Lider mit Bindehaut, Tränenwege. — Sehnerv und Sehsphäre im Gehirn. Wichtigkeit unversehrter Nervenleitung für das Sehvermögen. — Grauer Star.

Das Sehorgan setzt sich zusammen: a) aus dem Augapfel, in welchem durch die Lichtstrahlen Erregungen hervorgerufen werden; b) aus dem Sehnerven, welcher die Erregungen zum Gehirn fortleitet; c) dem Sehzentrum in der Gehirnrinde, an dessen Erregung der Eintritt der Gesichtsempfindung in das Bewußtsein geknüpft ist.

Der in der knöchernen Augenhöhle auf einem Fettpolster ruhende Augapfel ist mit seinem hinteren Abschnitt dem äußeren Anblick verborgen und muß aus der Augenhöhle entfernt werden, wenn man ihn ganz überschauen will. Er ist von annähernd kugliger Gestalt; seine äußere Hülle bildet die derbe weiße Lederhaut (Sklera), das sogenannte Weiße im Auge; sie ist vorn nicht geschlossen, sondern es sitzt ihr uhrglasförmig die Hornhaut (Cornea) auf. Die Hornhaut ist spiegelglatt und so durchsichtig, daß sie, wie jedes gute Spiegelglas, nicht als solche zu sehen ist, sondern nur ihre Spiegelbilder als sogenannte Reflexe sichtbar sind.

Hinter der Hornhaut liegt die mit durchsichtigem Kammerwasser erfüllte Vorderkammer, welche wiederum von hinten von der Regenbogenhaut (Iris) begrenzt wird. Die an Blutgefäßen reiche Regenbogenhaut bedingt die Farbe des Auges. Die Rückfläche der Regenbogenhaut ist zwar stets mit braunem Farbstoff (Pigment) überzogen, aber in dem davor gelegenen eigentlichen Irisgewebe ist der Farbstoff individuell verschieden verteilt, so daß

man von braunen, grünlich-grauen Augen usw. spricht. Blaue Augen sind solche, in welchen das eigentliche Gewebe der Iris nicht etwa blauen, sondern gar keinen Farbstoff enthält und nur ihre Hinterfläche mit farbstoffhaltigen Zellen bedeckt ist; dieser Farbstoff ist aber nie von blauer, sondern von dunkelbrauner, ins Schwärzliche spielender Farbe. Wie nun alle trüben Mittel vor dunklem Hintergrunde blau aussehen und die feinste Trübungen enthaltenden Luftschichten am dunklen Weltenhintergrunde das Bild des blauen Himmels erzeugen, so sieht auch die farbstoffreie und nur auf der Hinterfläche Farbstoff besitzende Iris blau aus. Da die Ablagerung von Farbstoff in der Iris erst während des Lebens stattfindet, so haben die Augen aller neugeborenen Kinder ein mehr oder weniger blaues Aussehen. Die sogenannten roten Augen der Albinos enthalten nicht etwa einen roten Farbstoff, sondern leuchten rötlich, weil ihre Häute frei von dunklem Farbstoffe sind und so den Lichtstrahlen von allen Seiten der Eintritt in das Innere des Auges sowie der Austritt ermöglicht wird.

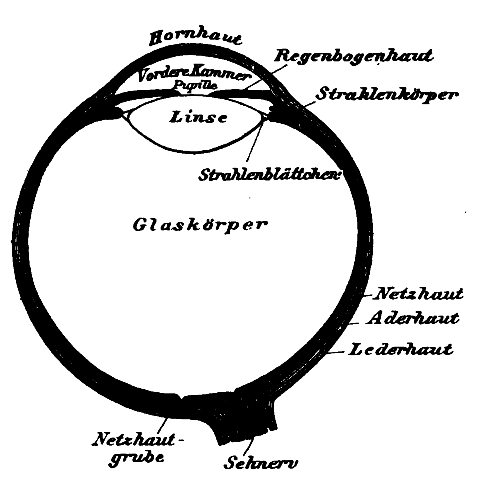


Fig. 1. Horizontalschnitt durch einen linken Augapfel.

In der Mitte der Regenbogenhaut befindet sich eine kreisförmige Öffnung, die von vorn schwarz aussehende Pupille (das Schwarze im Auge), die zum Eintritt der Lichtstrahlen in das Innere des Auges dient. In höchst zweckmäßiger Weise reguliert die Pupille die in das Auge einfallende Lichtmenge, indem sie sich im Dunkeln erweitert und im Hellen verengt.

Über die Lederhaut ist nach innen die Aderhaut (Chorioidea) und über diese wiederum die Netzhaut (Retina) ausgebreitet. Die Aderhaut führt zahlreiche Blutgefäße und enthält große Mengen braunen Farbstoffes.

Vorn an der Grenze zwischen Aderhaut und Regenbogenhaut liegt der Strahlenkörper (Corpus ciliare), der den sogenannten Akkommodationsmuskel enthält.

An diesem Strahlenkörper ist die Kristallinse mittelbar befestigt. Dieselbe besteht aus vollkommen durchsichtiger Masse und ist daher ebensowenig wahrnehmbar wie die Hornhaut. Sie hat eine hintere, stärker gekrümmte und eine vordere, schwächer gekrümmte Fläche. Der die Linse tragende Befestigungsapparat besteht in einem sie ringförmig umgebenden, einer Halskrause ähnlich in strahlenförmige Falten gelegten Befestigungsband, dem Strahlenblättchen (Zonula Zinnii), welches von der Innenfläche des Strahlenkörpers entspringt.

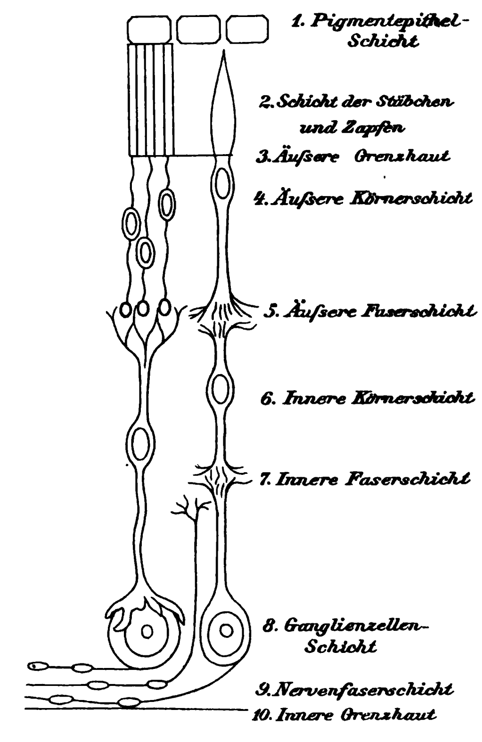


Fig. 2.

Den ganzen Raum hinter der Linse füllt eine durchsichtige, gallertartige Substanz, der Glaskörper, aus.

Die nach innen von der Aderhaut liegende lichtempfindliche Netzhaut ist äußerst zart und durchsichtig, und trotz ihrer sehr geringen Dicke von höchstens 0,4 mm sehr kompliziert gebaut. Man unterscheidet an ihr nicht weniger als 10 Schichten (s. Fig. 2); von besonderer Wichtigkeit ist die innerste dem Glaskörper zugewandte Seite, die Nervenfaserschicht, welche eine Ausbreitung des Sehnerven darstellt. Dieselbe steht mit den zunächst liegenden großen Ganglien-, d. h. Nervenzellen, in Verbindung, welche wiederum durch einen dazwischen geschalteten Apparat von

Fasern und Zellen mit den eigentlichen lichtempfindlichen Elementen der Netzhaut, den Sehzellen, verbunden sind. Die Sehzellen sind die Stäbchen und Zapfen, erstere von zylindrischer, letztere von flaschenförmiger Gestalt. An der Stelle unseres schärfsten Sehens, der am hinteren Augenpole gelegenen Netzhautgrube (s. Fig. 1) befinden sich nur Zapfen. Wenn wir einen Gegenstand genauer betrachten wollen, sehen wir ihn direkt an, wir fixieren ihn, d. h. wir bringen das Auge in eine solche Lage, daß das Bild des Gegenstandes auf die Netzhautgrube und ihre Umgebung fällt. Die Stäbchen ent-

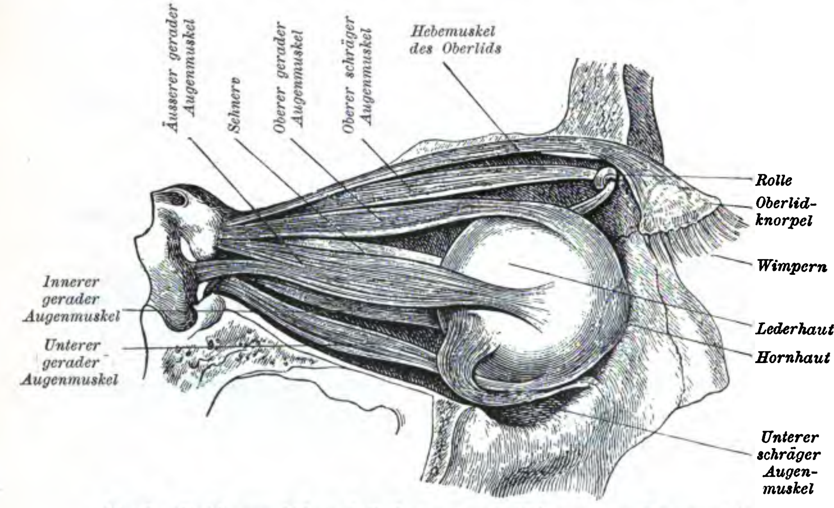


Fig. 3. Die Augenmuskeln nach Entfernung der Schläfenwand der Augenmuskeln. Nach Heitzmann.

halten an ihren äußeren, der Aderhaut zugewandten Enden einen lichtempfindlichen Farbstoff, den Sehpurpur, der durch helles Licht zu Schweiß gebleicht, aber in der Dunkelheit während des Lebens von der zwischen Aderhaut und Netzhaut liegenden Zellage (Pigmentepithel) erneuert wird.

Das auf die Netzhaut von vorn auffallende Licht dringt also durch dieselbe bis zu den Stäbchen und Zapfen hindurch, die Erregung dieser wird durch den dazwischen geschalteten Apparat der Nervenfaserschicht übermittelt, die wiederum den Reiz zum Sehnerven selbst leitet.

Etwas nasenwärts nämlich vom hinteren Pole des Augapfels wird die Leder- und Aderhaut vom Sehnerven durchbohrt, dessen Fasern fächerförmig in die Netzhaut in Form der bereits erwähnten Nervenfaserschicht ausstrahlen.

Zum Augapfel gehören Hilfs- und Schutzapparate:

Die Beweglichkeit des Auges wird durch 6 Muskeln vermittelt, 4 gerade und 2 schräge (vgl. Fig. 3). Die 4 geraden entspringen im hinteren Teile der Augenhöhle und setzen sich mit ihren Sehnen oben, unten, schläfen- und nasenwärts an der Lederhaut fest, so daß sie das Auge nach oben, unten, rechts und links bewegen. Die beiden schrägen (ein oberer und unterer) Muskel haben einen komplizierten Verlauf; der obere schräge entspringt ebenfalls im hinteren Teile der Augenhöhle, geht aber vorn durch eine nasenwärts am oberen Augenhöhlenrand gelegene Schlinge oder Rolle und wendet sich dann erst nach hinten zum Ansatz an der Lederhaut. Der untere schräge Muskel entspringt vorn am unteren nasenwärts gelegenen Teile des Augenhöhlenrandes und verläuft zum hinteren Umfang des Augapfels, wo er sich schläfenwärts an der Lederhaut ansetzt. Die beiden schrägen Augenmuskeln dienen der Rollung des Auges, der obere senkt, der untere hebt es zugleich.

Die Augenmuskeln beider Augen wirken so zusammen, daß stets beide Augen in gleichem Sinne nach rechts, links, oben oder unten bewegt werden. Es ist unmöglich, das eine Auge nach oben und das andere zugleich nach unten zu wenden und so mit dem einen Auge gen Himmel, mit dem anderen zur Erde zu blicken. Nur beim Sehen in der Nähe zieht der gerade innere Augenmuskel das linke Auge nach rechts und das rechte nach links, so daß die Sehachsen beider Augen sich in dem fixierten Gegenstande *A* schneiden (vgl. Fig. 10, S. 23).

Die Lider sind ein Schutzapparat für das Auge. Unter der Lidhaut liegt der den Lidschluß vermittelnde Muskel, dem Oberlid kommt noch ein besonderer Hebemuskel (vgl. Fig. 3) zu. Unter der Muskelschicht liegt der Lidknorpel (vgl. Fig. 4) und unter diesem wiederum die Bindehaut, welche sich auf den Augapfel umschlägt und denselben vorn bis an die Hornhautgrenze bedeckt. Indem die Bindehaut so die Hinterfläche der Lider und die Vorderfläche des Augapfels überzieht, bildet sie einen Sack, welcher der Lidspalte entsprechend aufgeschlitzt ist. Am freien Lidrande sitzen die Wimpern.

Die Lider schützen das Auge nicht nur während des Schlafes, sondern schließen sich auch unwillkürlich im Wachzustande bei der geringsten Berührung des Augapfels. Die Grenze zwischen Stirn- und Augengegend bilden die Augenbrauen.

Wenn auch das Auge an dem Gepräge des Antlitzes einen so wesentlichen Anteil hat, daß dasselbe gewöhnlich als Gesicht bezeichnet wird, so liegt doch das Entscheidende des Gesichtsausdrucks, wie wir später sehen werden, weniger im Augapfel selbst

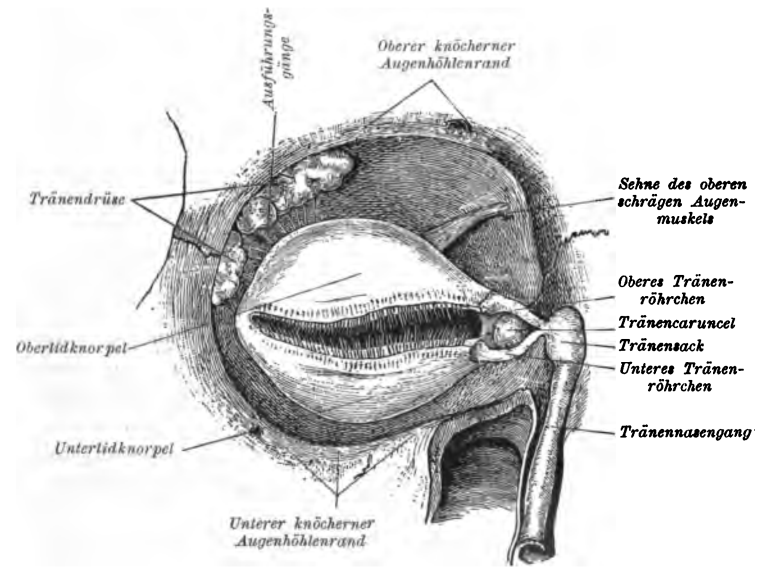


Fig. 4. Die Tränenorgane nach Entfernung der äußeren Haut und Bindehaut des Augapfels.

als in seiner Umgebung und besonders der Bildung und Stellung der Lider.

Die Bindehaut ist eine Schleimhaut und liefert einen großen Teil der den Augapfel schlüpfrig erhaltenden Tränenflüssigkeit, ein anderer Teil stammt von der Tränendrüse, welche in der Augenhöhle nach außen und oben vom Augapfel gelegen ist und durch feine Ausführungsgänge ihre Absonderungen in den Bindehautsack ergießt. Aus diesem wird die beständig abgesonderte Tränenflüssigkeit durch je ein am Ober- und Unterlidrand nasen-

wärts gelegenes Tränenpünktchen in das Tränenröhrchen, von hier in den Tränensack und von diesem wiederum in den in die Nasenhöhle mündenden Tränennasengang geleitet (vgl. Fig. 4). Nur bei starker Absonderung der Tränendrüse, wie z. B. bei seelischer Erregung, finden die Tränen auf dem gewöhnlichen Wege keinen genügenden Abfluß und ergießen sich über die Wange. Ebenso entsteht das lästige Tränen, wenn die Abflußwege verengt oder durch entzündliche Schwellung verlegt sind, die Flüssigkeit kann in die Nase nicht abfließen und läuft über die Wange herab.

Der Sehnerv, welcher den von der Netzhaut aufgenommenen Lichtreiz zum Gehirn fortleitet, verläßt die Augenhöhle durch einen knöchernen Kanal (Canalis opticus), gelangt dann in die Schädelhöhle an die untere Fläche des Gehirns, wo er sich mit dem Sehnerv der anderen Seite im sog. Chiasma unter teilweisem Austausche der Fasern kreuzt; von hier weichen die Nervenbündel wieder als Sehstränge (Tractus optici) auseinander; der rechte sowie der linke begeben sich nach dem entsprechenden Hinterhauptlappen des Gehirns, wo sie in den als Sehsphäre bezeichneten Zellen der Hirnrinde endigen. Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, gehen bei der Kreuzung der Sehnerven alle von den linken Netzhauthälften stammenden Fasern auf die linke, alle von den rechten Netzhauthälften stammenden Fasern auf die rechte Seite, so daß also der linken Gehirnhälfte die Lichteindrücke der linken, der rechten Gehirnhälfte die Lichteindrücke der rechten Netzhauthälften zugeleitet werden. Da, wie aus dem folgenden Kapitel hervorgehen wird, die von rechts im umgebenden Raume kommenden Lichtstrahlen die linken und die von links kommenden Lichtstrahlen die rechten Netzhauthälften erregen, so kommt das, was wir auf der linken Seite sehen, durch Erregung der rechten Hirnhälfte zum Bewußtsein, und umgekehrt.

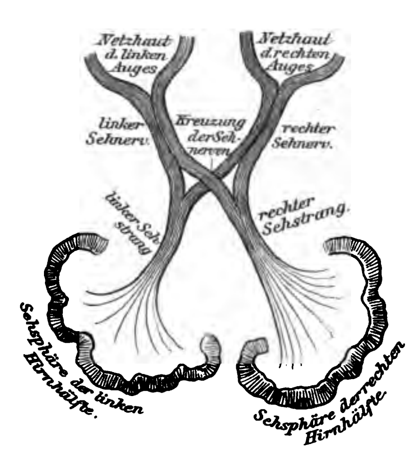


Fig. 5. Die Sehbahnen.

Damit eine Gesichtswahrnehmung zustande komme, muß wie beim Telegraphieren die Aufnahmestation, d. h. der Augapfel (im besonderen die Netzhaut), die Leitung, d. h. die Sehnervenfasern, und die Empfangsstation, d. h. die Sehsphäre im Gehirn unbeschädigt sein. Auch bei gesundem Augapfel führt eine Zerstörung der Sehnervenfasern sowie ihrer Endigungen im Gehirn zur Erblindung, da die durch das Licht in der Netzhaut erzeugte Erregung nicht mehr in Lichtempfindung umgesetzt werden kann.

Außer dieser Unversehrtheit der Sehbahnen ist die Voraussetzung eines guten Sehvermögens der ungehinderte Zutritt der Lichtstrahlen zur Netzhaut; vollständige Trübung der Linse, die als grauer Star bezeichnet wird, führt daher ebenfalls zur Erblindung. Nur die Entfernung der Linse durch Operation (Staroperation) kann bei grauem Star das Sehvermögen wiedergeben, alle Medikamente, die mit Vorliebe von Kurpfuschern hiergegen angepriesen werden, nützen nur ihrem Geldbeutel und hellen die getrübte Linse nicht wieder auf.

II. Teil.

Die Tätigkeit und Leistungen des menschlichen Sehorgans.

2. Kapitel.

Abbildung der Außenwelt auf der Netzhaut.

Akkommodationsmechanismus beim Nahesehen. Altersweitsichtigkeit. Sehschärfe. Sehen der Naturvölker. Blinder Fleck.

Zum Verständnis des Sehvorganges ist von prinzipieller Wichtigkeit, daß die Gegenstände der Außenwelt auf der Netzhaut umgekehrt verkleinert abgebildet werden, indem Hornhaut, Kammerwasser, Linse und Glaskörper, welche unter der Bezeichnung der brechenden Medien zusammengefaßt werden, die Lichtstrahlen wie eine Konvexlinse in der photographischen Kamera brechen, wo bekanntlich die Bilder der photographischen Platte auf dem Kopfe stehen. Eine Konvexlinse entwirft in ihrem Brennpunkte von unendlich entfernten Gegenständen ein umgekehrtes verkleinertes Bild.*) Die Netzhaut des normalsichtigen Auges ist nun genau in der Brennweite der als Konvexlinse wirkenden brechenden Medien gelegen, so daß ferne Gegenstände scharf, verkleinert und umgekehrt auf der Netzhaut abgebildet werden. Auch in den übrigen Teilen ist das Auge der photographischen Kamera vergleichbar: die Wandung wird von der Lederhaut gebildet, die innen ebenso wie jene durch den in der Aderhaut und zwischen Ader- und Netzhaut vorhandenen Farbstoff geschwärzt ist. Die regulierbare Blende ist durch die Pupille gegeben, und die licht-

---

*) Je stärker die Linse ist, um so näher liegt ihr der Brennpunkt, um so kürzer ist ihre Brennweite.

empfindliche Platte selbst wird durch die den lichtempfindlichen Sehpurpur enthaltende Netzhaut dargestellt.

Liegt nun nicht ein wesentlicher Unterschied zwischen dem menschlichen Auge und dem photographischen Apparat darin, daß dieser zur Gewinnung scharfer Bilder für verschiedene Entfernungen verschieden eingestellt werden muß, während jenes gleich gut in die Ferne und Nähe sieht? Der Unterschied ist nur ein scheinbarer. Aus Fig. 6 ist ersichtlich, daß der Pfeil ab ein umgekehrtes verkleinertes Bild in $a_, b_,$, dem Orte der lichtempfindlichen Platte, resp. der Netzhaut entwirft. Wenn der Pfeil jedoch näher von A nach B rückt, so fällt sein Bild über $a_, b_,$ hinaus nach $a_{,,} b_{,,}$; auf der photographischen Platte, resp. der Netzhaut kommt keine scharfe Abbildung mehr zustande. Um trotz der Annäherung des Pfeiles ein scharfes Bild zu erhalten, stehen zwei Mittel zu Gebote: entweder man bewegt die Platte von $a_, b_,$ nach $a_{,,} b_{,,}$, d. h. man zieht den Balg des photographischen Apparates weiter aus, oder man läßt die Platte unbeweglich und bewirkt durch Herausschieben der Linse in der dem Pfeile ab zugewandten Richtung, daß die Abbildung in $a_, b_,$ erfolgt. Eine dritte Möglichkeit, trotz der Annäherung des Pfeiles die Abbildung nicht bei $a_{,,} b_{,,}$ sondern bei $a_, b_,$ zu erzielen, besteht darin, daß man durch Verstärkung der Linse die Strahlen um so viel stärker bricht, daß sie nicht erst bei $a_{,,} b_{,,}$ sondern schon bei $a_, b_,$ ihre Vereinigung finden. Diese Möglichkeit, die bei Glaslinsen nur durch Hinzufügen weiterer Linsen zu verwirklichen ist, ist am menschlichen Auge in der Tat gegeben. Die Kristallinse ist bei Betrachtung naher Gegenstände dicker als beim Blick in die Ferne. Dieser Einstellungs- oder Akkommodationsmechanismus wird durch einen Muskel, den sogenannten Ciliarmuskel vermittelt. Die aus elastischem Gewebe bestehende Linse wird nämlich durch ihr Befestigungsband, die Zonula (vgl. Fig. 7), abgeflacht gehalten. Wenn aber der im Ciliarkörper gelegene Ciliarmuskel beim Nahesehen sich zusammenzieht, so rückt die Aderhaut und der Teil

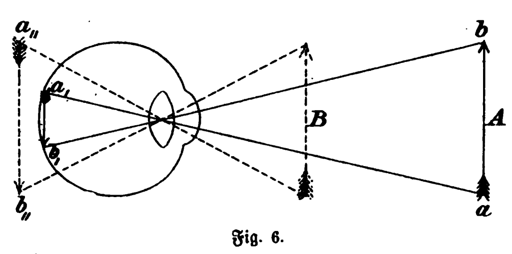


Fig. 6.

des Ciliarkörpers, an dem die Zonula befestigt ist, nach vorn; so erschlafft die letztere, und die von ihr auf die Linse ausgeübte Spannung läßt nach, so daß die Linse ihrer natürlichen Elastizität folgend an Wölbung zunimmt.

Mit fortschreitendem Alter wird die Elastizität der Linse wegen zunehmender Verhärtung geringer, die Linse verliert die Fähigkeit, sich stärker zu wölben, die Akkommodationskraft nimmt ab, das Auge erhält von nahe gelegenen Gegenständen keine scharfen Bilder mehr, es tritt Altersweitsichtigkeit ein; um scharf in der Nähe zu sehen, ist dann die fehlende Wölbung der Linse durch ein entsprechendes Konvexglas im Brillengestelle zu ersetzen.

Es handelt sich also bei dieser Weitsichtigkeit um keine Krankheit, sondern um eine Alterserscheinung, der jedes Auge unterliegt. Freilich macht sich dieselbe bei Kulturvölkern störender geltend als bei Naturvölkern, die keine feine Nahearbeit zu verrichten haben.

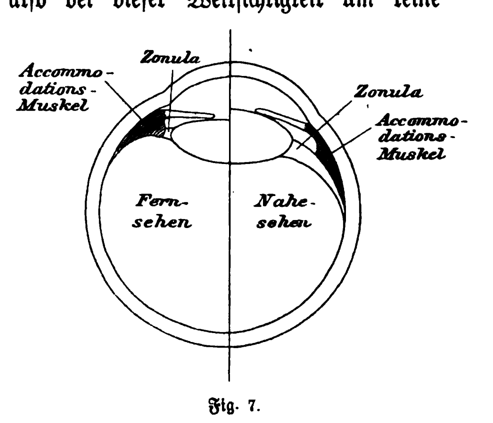


Fig. 7.

So ist durch den optischen Bau des Auges die Einrichtung geschaffen, daß das von verschiedenen Punkten ins Auge gemischt eindringende Licht gesondert wird und jeder einzelne Punkt auch als solcher zur Abbildung kommt. Je größer die Fähigkeit der Netzhaut ist, benachbarte Punkte voneinander zu unterscheiden, um so größer ist die Sehschärfe. Die Entfernung zweier Punkte auf der Netzhaut, die noch, ohne zu einem in der Empfindung zu verschmelzen, unterschieden werden, wird durch den Gesichtswinkel gemessen. Derselbe, s (vgl. Fig. 8.), wird durch zwei von den Endpunkten eines Objektes AB durch den optischen Mittelpunkt k des Auges gezogene Linien begrenzt und gibt das Maß der Sehschärfe. Man sieht, daß mit zunehmender Entfernung des Objektes der Gesichtswinkel abnimmt und kleinen Objekten in geringer Entfernung derselbe Gesichtswinkel entspricht, wie großen Objekten in entsprechend großer Entfernung. (AB und CD

haben denselben Gesichtswinkel.) Als praktische Methode zur Bestimmung des Gesichtswinkels, d. h. zur Messung der Sehschärfe, wird das Vorlegen von Schriftproben in verschiedener Größe und Entfernung angewandt. Da erfahrungsgemäß ein normales Auge zwei unter einem Gesichtswinkel von 1 Minute erscheinende Punkte noch unterscheidet, so ist als Einheit der Sehschärfe ein Gesichtswinkel von 1 Minute angenommen, und die zur Prüfung benutzten Buchstaben sind so konstruiert, daß die einzelnen Linien in bestimmter Entfernung unter einem Gesichtswinkel von 1 Minute erscheinen.

E,

dem die Zahl 5 beigedruckt ist, muß also von einem normalen Auge bei guter Beleuchtung in einer Entfernung von 5 Metern erkannt werden. Wird der Buchstabe erst in 1 m erkannt, so beträgt die Sehschärfe nur $^1/_5$ der normalen.

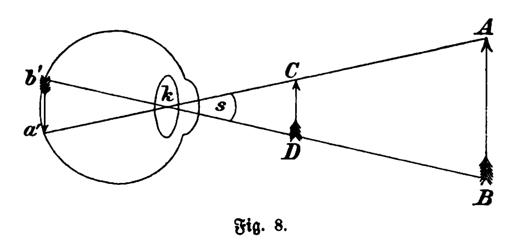


Fig. 8.

Die Sehprobentafeln enthalten mehrere Reihen verschieden großer Buchstaben, je eine Reihe wird stets von Buchstaben gleicher Größe gebildet. Um die Sehschärfe festzustellen, läßt man in einer Entfernung von mehreren Metern die kleinsten Buchstaben, die der zu Prüfende noch erkennen kann, vorlesen und setzt dann die Entfernung (nach Metermaß) in den Zähler, die der Buchstabenreihe beigedruckte Zahl in den Nenner. $^6/_5$ Sehschärfe heißt also: In 6 m Entfernung wurde die Reihe, welche in 5 m erkannt werden muß, gelesen, die Sehschärfe übersteigt demgemäß das Durchschnittsmaß um $^1/_5$.

Um des Lesens Unkundige zu untersuchen, werden Hakenfiguren ⊓ verschiedener Größen benutzt; es ist dann die Aufgabe des Untersuchten anzugeben, nach welcher Seite der Haken offen ist. Wenn man wie Cohn die Haken auf eine kleine Tafel drucken läßt, kann man durch Drehung der Tafel die Richtung der Hakenöffnung schnell ändern. Der Untersuchte erhält eine Hakenfigur aus Pappe in die Hand und hat derselben die Richtung

zu geben, die dem auf der Tafel gesehenen Haken entspricht. So ist eine Verständigung zwischen Untersucher und Untersuchtem auch ohne gegenseitige Sprachkenntnis möglich.

Der naheliegende Gedanke, die Entfernung zu bestimmen, in welcher ein leuchtender Punkt als solcher noch gesehen werden kann, ist deshalb nicht ausführbar, weil es für die Wahrnehmung eines leuchtenden Punktes, wenn derselbe nur hell genug ist, überhaupt keine Grenze gibt. Die Sterne erscheinen selbst bei der Fernrohrvergrößerung nur als leuchtende Punkte und werden doch noch in Entfernungen gesehen, für welche keine Bezeichnung nach irdischen Maßen mehr paßt. Mit gutem Grunde ist daher den erwähnten Sehprüfungsmethoden als Maß der Sehschärfe die kleinste gegenseitige Entfernung zweier Lichtpunkte auf der Netzhaut, die noch getrennt unterschieden werden, zugrunde gelegt.

Der Begriff der normalen Sehschärfe bezeichnet die Durchschnittssehschärfe des gesunden menschlichen Auges; es ist daher keine Seltenheit, daß man auch sogenannte übernormale Sehschärfe findet, daß also jener Buchstabe E nicht erst in 5, sondern schon in 6 oder gar in 10 m erkannt wird.

Man meinte früher aus den erstaunlichen Leistungen der Naturvölker bei der Jagd, beim Schießen und Erkennen ferner Gegenstände auf eine Sehschärfe schließen zu müssen, die diejenige der Kulturvölker bei weitem überträfe. Genauere Sehprüfungen nach der vorher erwähnten Methode haben aber gelehrt, daß die Sehschärfe gewiß gut ist, aber im Durchschnitt nicht ein Vielfaches der unsrigen beträgt; vielmehr beruhen die uns imponierenden Sehleistungen wesentlich auf Übung seit frühester Jugend, indem diese Naturkinder jedes Merkzeichen, das die umgebende Natur bietet, zu beobachten und auszunutzen verstehen.

Ein klassisches Beispiel gibt die Erzählung Alexander v. Humboldts im Kosmos von einem Erlebnisse in Südamerika: „Die Indianer, welche neben mir standen, erkannten meinen Reisebegleiter Bonpland, der eben allein in einer Expedition nach dem Vulkan Pichincha begriffen war, als einen weißen, sich vor schwarzen basaltischen Felswänden fortbewegenden Punkt früher, als wir ihn in den aufgestellten Fernrohren auffanden. — Bonpland war in einen weißen baumwollenen Mantel (den landesüblichen Poncho) gehüllt." Humboldt fügt charakteristischerweise hinzu, daß auch ihm bald das weiße sich bewegende Bild bei

unbewaffnetem Auge sichtbar wurde. Es war also nicht die Sehschärfe, sondern die Findigkeit der Indianer größer.

Mit Recht betont Humboldt in demselben Buche, daß „die Sehkraft" der Menschen vor mehreren tausend Jahren dieselbe „wie heutzutage" gewesen sein muß. Aus den alten Schriftstellern geht hervor, daß den Alten das Siebengestirn, die Plejaden, ebenso wie uns erschien, indem sie bemerken, daß mit bloßem Auge nur die sechs hellsten Sterne (bis zur fünften Größe) mit Leichtigkeit gesehen werden, während bei heiterer mondleerer Nacht wirklich sieben Sterne zu erkennen seien. Sterne, welche die Astronomen siebenter Größe nennen, blieben dem bloßen Auge mit Durchschnittssehschärfe ebenso wie jetzt unsichtbar.

Man kann sich leicht überzeugen, daß unsere Sehschärfe bei direkter Fixation eines Gegenstandes, wobei derselbe auf der Netzhautgrube abgebildet wird, derjenigen des indirekten Sehens seitwärts gelegener Gegenstände überlegen ist; demgemäß „blickt" jeder Mensch einen Gegenstand, den er genauer betrachten will,

Fig. 9.

„an". Weniger leicht ist der Nachweis zu erbringen, daß wir mit einer bestimmten Stelle unseres Auges, dem Sehnerveneintritt, der deshalb auch blinder Fleck heißt, gar nicht sehen, obwohl die Größe des blinden Fleckes hinreichend ist, um am Himmel eine Scheibe von zwölfmal größerem Durchmesser als der Mond zu verdecken.

Der Leser schließe das linke Auge, blicke mit dem rechten nach dem Kreuz, entferne das Papierblatt etwa $^1/_4$ m vom Auge, so wird die schwarze Kreisfläche verschwinden, weil ihr Bild dann auf den Sehnerveneintritt fällt; wir füllen die Lücke mit der weißen Farbe des Grundes aus; bei größerer Annäherung oder Entfernung des Papiers kommt die Kreisfläche wieder zum Vorschein. Das Kreuz muß bei diesem Versuche, ohne die Blickrichtung zu ändern, fixiert werden (vgl. Fig. 9).

Der Sehnerv selbst ist also für Licht unempfindlich, die Lichtstrahlen müssen erst von den Stäbchen und Zapfen der Netzhaut in Nervenerregung umgesetzt werden, damit diese vom Sehnerven fortgeleitet werde.

3. Kapitel.

Lichtsinn. Farbensinn. Raumsinn.

Lichtsinn. Tag- und Nachtblindheit. — Farbensinn. Farbenblindheit. Historische Entwicklung des Farbensinnes. — Raumsinn. Tiefenanschauung beim zweiäugigen Sehen. Zweiäugiges Einfach- und Doppelsehen.

Wenn der ganze uns umgebende Raum stets gleichmäßig erhellt wäre, so würden wir uns keiner Lichtempfindung bewußt werden. Vermöge des Lichtsinnes empfinden wir also eigentlich nicht Licht, sondern nur Lichtunterschiede; er vermittelt uns die Empfindung tiefer Dunkelheit und größter Helligkeit, die allmählich durch unendlich viele Stufen ineinander übergehen können. Unsere Lichtempfindlichkeit schwankt innerhalb weiter Grenzen, indem sie sich den verschiedenen Graden der allgemeinen Beleuchtung anpassend mit abnehmender Beleuchtung zunimmt (Adaptation).

Die Erfahrungen des täglichen Lebens bieten hierfür zahlreiche Beispiele: Wenn man nach längerem Aufenthalt in einem gut beleuchteten Raume einen dunkleren betritt, so unterscheidet man zunächst wenig oder nichts. Bald jedoch nimmt das Unterscheidungsvermögen infolge der Steigerung der Lichtempfindlichkeit im Dunklen dermaßen zu, daß wir über unsere frühere Unfähigkeit staunen. Wenn wir nun aus diesem Raume in den stark beleuchteten zurücktreten, so fühlen wir uns zunächst geblendet; nach kurzer Zeit macht dieses Blendungsgefühl infolge der Abnahme der Lichtempfindlichkeit im Hellen dem deutlichen Sehen wieder Platz. Der Mangel dieses dem normalen Auge zukommenden sogenannten Adaptationsvermögens kann in hohem Grade lästig werden. Einerseits kann Tagblindheit oder Nachtsichtigkeit bestehen wie bei manchen Sehnervenerkrankungen (vgl. Kap. 5) oder totaler Farbenblindheit, so daß solche nachtsichtigen Augen bei herabgesetzter Beleuchtung besser sehen als bei hellem Tageslicht; andrerseits gibt es einen Zustand der Tagsichtigkeit oder der Nachtblindheit, charakteristischer Weise auch Hühnerblindheit genannt, so daß die hiervon betroffenen Personen bei eintretender Dunkelheit gleichsam blind, jeglicher Orientierung beraubt sind.

Diese Nachtblindheit, die verschiedene Erkrankungen des Augeninneren begleitet, kommt auch ohne dieselben erstens angeboren und zweitens nicht selten epidemisch bei schlechter, un-

genügender Ernährung vor wie in Strafanstalten, Waisenhäusern, bei Soldaten, in Rußland während der langen fleischfreien Fastenzeit zu Ostern. 1856 wurde die Garnison von Besançon seuchenartig von diesem Zustand befallen, so daß ein Teil der Soldaten, die am Tage die Kaserne verlassen hatten, nach Einbruch der Dunkelheit durch besondere Mannschaften heimgeführt werden mußte, um den Weg zu finden.

Diese Form der Nachtblindheit ist durch kräftige, abwechslungsreiche Ernährung ebenso leicht zu verhüten wie zu heilen; in den schwereren Fällen müssen die Augen zeitweilig auch vor Licht geschützt werden.

Unser Auge besitzt außer der Fähigkeit der Unterscheidung verschiedener Helligkeiten auch die Fähigkeit der Unterscheidung von Lichtern verschiedener Wellenlänge, d. h. den Farbensinn.

Die Physik hat uns nämlich gelehrt, daß von der Sonne Lichtwellenzüge ausgehen, die sich durch ihre Größenverhältnisse so von einander unterscheiden, wie wir auf einer Wasserfläche die kurzen Wellen eines Teiches und die langen Wellen des Ozeans beobachten können. Die Strahlen größerer Wellenlänge erscheinen uns rot, an diese schließen sich mit abnehmender Wellenlänge gelbe, grüne, blaue, violette an, von welchen die letzteren die kürzeste Wellenlänge haben. Jedem ist diese Farbenreihe vom Regenbogen her bekannt; man kann sie auch sichtbar machen, wenn man durch ein Glasprisma nach einer Lichtquelle blickt; das Prisma trennt dann die Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge von einander, so daß jeder in seiner besonderen Farbe erscheint; zusammen bilden sie ein sogenanntes Spektrum. Diese nicht weiter zerlegbaren Farben lassen sich je nach Auswahl wiederum zu Weiß oder zu bunten Farben vereinigen. Unser Auge vermag nicht aus einer so zusammengesetzten Farbe die einzelnen herauszusehen, wie das Ohr aus dem Akkord die einzelnen Töne heraushört. Unter den vier bunten Hauptfarben, Rot, Gelb, Grün und Blau stehen je zwei in einem gewissen sich ergänzenden Verhalten. Rot und Grün, sowie Gelb und Blau sind zu Weiß mischbar (Komplementärfarben), — dieses Mischungsgesetz bezieht sich auf die Vereinigung spektraler Farben, die Maler, die mehr oder weniger undurchsichtige Farbstoffe benutzen, mischen aus Gelb und Blau nicht Weiß, sondern Grün — Rot und Grün sowie Gelb und Blau sind aber auch Kontrastfarben: wenn Rot resp. Grün überwiegend im Gesichtsfelde verbreitet ist, so

erscheint Weiß als Grün resp. rot gefärbt; das nämliche gilt von Gelb und Blau. Die Wirkung der einen Farbe erhöht die der anderen.

Schon das normale Auge zeigt an den seitlich von der Stelle unseres schärfsten Sehens gelegenen Netzhautteilen eine Abnahme seiner Farbentüchtigkeit, so daß wir einen seitlich gelegenen Gegenstand noch als solchen wahrnehmen, wenn wir über seine Farbe kein bestimmtes Urteil mehr abgeben können. —

Äußerst interessant ist nun das Vorkommen solcher Augen, welche auch an der Stelle ihres schärfsten Sehens eine geringere Mannigfaltigkeit der Farben als normale Augen oder gar keine empfinden. Die Farbenblindheit, die demnach eine teilweise (partielle) oder vollständige (totale) sein kann, ist entweder durch Krankheit erworben oder häufiger angeboren.

Die totale angeborene Farbenblindheit ist selten, sie ist mit Schwachsichtigkeit verbunden und ein krankhafter Zustand. Ohne den Schmuck der Farben erscheint solchen Menschen bestenfalls die umgebende Welt in dem verschiedenen Schwarz und Weiß einer farblosen Photographie.

Anders steht es mit den Augen bei partieller angeborener Farbenblindheit; ihre Leistungsfähigkeit ist im übrigen der der normalen gleichwertig, nur rufen Rot, Gelb und Grün bei ihnen keine verschiedene farbige Empfindung hervor, sondern Rot und Grün gleichen dem Gelb. Ein solcher Farbenblinder kennt außer Weiß, Schwarz und Grau als bunte Hauptfarben nur Gelb und Blau. Diese sog. Rotgrünblinden sind daher für rote und grüne Gegenstände keineswegs blind, sie sehen sehr wohl rote Rosen und grünes Laub, Rot und Grün ruft ja in diesen Augen ebenfalls eine ausgesprochen farbige Empfindung hervor, aber sie können Rot und Grün verwechseln. In Wirklichkeit begehen sie viel weniger Verwechslungen, als man theoretisch meinen sollte, weil nur selten rot und grün gefärbte Dinge die gleiche Helligkeit haben und die Farbenblinden von früher Jugend auf unbewußt gelernt haben, sich an der verschiedenen Helligkeit der Farben zu orientieren. Bei gleicher Helligkeit der Farben können sie allerdings die sonderbarsten Verwechslungen begehen, wie folgende Erzählung des verstorbenen Augenarztes Mauthner lehrt:

„Eine Jagdgesellschaft kehrt zum Schloß des Jagdherrn heim und setzt sich zum Mahle. Man spricht von den Namen, die auf den verschiedenen Serviettenbändern sich finden. Einer

der Gäste erklärt, daß sein Band namenlos sei. Nun war aber auf dem braunen Grund desselben das Wort 'Marie' mit großmächtigen roten Buchstaben gestickt. Als man sich überzeugt hatte, daß die Behauptung kein Scherz sei, malt sich allgemeines Erstaunen, ich möchte sagen Entsetzen auf allen Gesichtern — denn mit einem Menschen, der so blind ist, daß er nicht einmal die größten Buchstaben lesen kann — auf die Jagd zu gehen, ist doch etwas mehr als bedenklich. Ich konnte die Gesellschaft beruhigen, daß es sich nicht um einen Blinden, sondern nur um einen Farbenblinden handle. In der Tat waren für den Betreffenden das Rot und Braun, nicht bloß der Farbe, sondern auch der Helligkeit nach so vollkommen identisch, daß er absolut nicht imstande gewesen war, Schrift und Grund zu unterscheiden."

Andrerseits kann der eigentümliche Fall eintreten, daß der Farbenblinde uns weißlich erscheinende Dinge als farbig bezeichnet. Denn für uns sind Rot und Grün in einem Verhältnis zu Weiß mischbar, das einem Rotgrünblinden leicht als farbig erscheinen kann, da für ihn Rot und Grün ja keine Komplementärfarben sind.

Wenn auch solche partiell Farbenblinden für die meisten Berufszweige geeignet sind, die hohe Anforderungen an das Auge stellen, ohne zugleich ein feines Farbenunterscheidungsvermögen zu verlangen, — es gibt sogar farbenblinde Maler — so sind sie doch vom Eisenbahn- und Seedienst auszuschließen. Die Beamten haben hier auf Farbensignale, welche gerade am häufigsten rot und grün sind und eine gegensätzliche Bedeutung haben, zu achten und können durch Verwechslung der Farben Unglücksfälle herbeiführen. Es wird daher in den meisten Staaten der Eintritt in den Eisenbahn- und Seedienst von dem Nachweise eines vollkommenen Farbensinnes abhängig gemacht.

Daß Störungen desselben ohne jede Simulationsabsicht verborgen bleiben können, lehrt das folgende komische Erlebnis des bekannten Wiener Augenarztes Fuchs: „Es kam einmal ein Arzt zu mir, welcher den Auftrag hatte, die Angestellten einer Eisenbahn auf Farbenblindheit zu prüfen. Er wollte sich bei mir über die Methoden der Untersuchung des Farbensinnes unterrichten. Als ich ihm die verschiedenen Proben zeigte, stellte sich bald heraus, daß er selbst rotblind war. Er hatte nicht nur bis dahin nichts davon gewußt, sondern er war geradezu beleidigt über die Zumutung, farbenblind zu sein." —

Die Untersuchungen haben ergeben, daß etwa 3—4 % aller Männer, aber nur 0,3 % der Frauen farbenblind sind. Erblichkeitsverhältnisse spielen hier eine bedeutsame Rolle, indem wiederholt mehrere farbenblinde Brüder aufgefunden wurden. Das Erbteil stammt in der Regel aus der mütterlichen Familie, indem mit Überspringen der weiblichen Nachkommen diese die Farbenblindheit auf die männlichen Enkel fortpflanzen, während die Söhne und deren Kinder meist verschont bleiben.

Die von manchen Forschern, auch dem englischen Staatsmanne Gladstone auf Grund sprachlicher Studien aufgestellte Behauptung, daß die Feinheit des Farbensinnes noch in historischen Zeiten zugenommen habe, hat der Kritik nicht standgehalten. Nur der Reichtum der Farbenbezeichnungen, nicht aber der der Farbenempfindungen hat zugenommen. Die Armut an Bezeichnungen, besonders für die Unterscheidung des Grün, Blau, Violett findet sich noch bei den heutigen Wilden. Ein schlagendes Beispiel bildet ein Erlebnis des leider früh verstorbenen A. König, eines der hervorragendsten Forscher auf dem Gebiete des Farbensinnes. Er ließ sich mit Hilfe eines Dolmetschers von einem Indianer aus dem äußersten Westen von Canada die Bezeichnungen für die verschiedenen an den von einem Stammesgenossen angefertigten großen Holzschnitzereien vorkommenden Farben angeben. „Alle Antworten erfolgten ganz glatt und sicher; da bemerkte ich, daß unter den vielen Pigmenten kein gesättigtes Blau vorkam. Ich zog einen so gefärbten Karton aus der Tasche und fragte nach der Bezeichnung dieser Farbe. Der Indianer stutzte, sah mich einen Augenblick ratlos an, als wenn er gar nicht verstehen könnte, wie ich zu einer solchen Frage käme. Als ich diese dann wiederholte, ging er schweigend in einen Nebenraum, wo sich eine Ausstellung der in seiner Heimat vorkommenden Vögel befand; nach wenigen Augenblicken kehrte er wieder zurück mit einem Vogelbalge in der Hand und breitete dessen Flügelfedern über meinem Karton aus. Die Farbe war genau dieselbe. Ein Wort für die Farbe hatte er nicht, vermutlich weil es kein so gefärbtes Pigment oder einen so gefärbten, im alltäglichen Leben seiner Stammesgenossen verwendeten Stoff gab; wohl aber konnte er die Farbe sicher von allen andern unterscheiden, denn er suchte unter vielen ähnlichen (wovon ich mich nachher überzeugte) die gleiche heraus."

Außer dem Licht- und Farbensinn hat das Auge die Fähigkeit, Licht gleichzeitig und räumlich verschieden zu empfinden, den

Raumsinn. Wir haben bereits bei Besprechung der Sehschärfe gesehen, daß unsere Netzhaut so gelegen ist, daß auf ihr leuchtende gesonderte Punkte der Außenwelt auch zu gesonderter Abbildung gelangen.

Auf unserer Netzhaut werden aber alle körperlichen Gegenstände der Außenwelt nur flächenhaft abgebildet, ebenso wie nach drei Dimensionen ausgedehnte Objekte, z. B. ein Würfel, auf einem Gemälde nur zweidimensional oder flächenhaft dargestellt werden können. Dennoch haben wir eine sehr lebhafte Tiefenanschauung, eine Unterscheidung der körperlichen Form der Gegenstände und ihres verschiedenen Abstandes von uns. Zum Körperlichsehen trägt hauptsächlich das Sehen mit zwei Augen bei. Wenn auch beim Sehen mit einem Auge manches Hilfsmittel zur Tiefenwahrnehmung zur Verfügung steht, so ist doch beim Sehen mit beiden Augen die sinnliche Tiefenanschauung eine wesentlich sicherere.

Man hänge einen Ring an einem Faden auf, setze sich so, daß man den Ring von der schmalen Seite sieht, und versuche, während das eine Auge geschlossen ist, ein Stäbchen schnell durch den Ring zu schieben. Der Versuch wird das erste Mal oder öfter mißlingen, während er mit zwei Augen sehr leicht ausführbar ist.

Da unsere beiden Augen sich nicht an der nämlichen Stelle im Raume befinden, so betrachten sie die Welt von zwei verschiedenen Standpunkten, sie erhalten daher von demselben körperlichen Gegenstand zwei etwas verschiedene Netzhautbilder, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man eine Hand senkrecht mit der Längsseite in der Verlängerungslinie der Nase vor das Gesicht hält und das rechte und linke Auge abwechselnd schließend die Hand betrachtet. Beide Netzhautbilder werden in unserem Bewußtsein zu einem körperlichen verschmolzen. Wenn wir zwei Zeichnungen oder Photographien desselben Gegenstandes, den Ansichten des rechten und linken Auges entsprechend anfertigen, dann jedem Auge die betreffende Zeichnung in der richtigen Lage zeigen, wie wir dies mit Hilfe des Stereoskops tun können, so sehen wir in der Tat statt der beiden flächenhaften Abbildungen einen Gegenstand in seiner Körperlichkeit vor uns.

Wir konstruieren also die Raumverhältnisse der uns umgebenden Gegenstände aus den beiden verschiedenen perspektivischen Ansichten, welche uns beide Augen liefern. Es wird daher der

Verlust eines Auges für alle Arbeiten, die eine sichere Abschätzung von Entfernungen erfordern, höchst hinderlich, wenngleich auch hierbei durch Übung viel erlernt werden kann.

Die beiden Netzhautbilder werden nur dann zu einem verschmolzen, wenn die Abbildung des Gegenstandes auf sogenannte korrespondierende Punkte der Netzhäute fällt. Korrespondierend sind die beiden Netzhautgruben und diejenigen Punkte beider Netzhäute, welche hiervon gleich weit nach rechts oder links und gleich weit nach oben oder unten liegen.

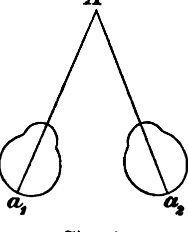


Fig. 10.

Unwillkürlich richten wir mit Hilfe der Muskeln unsere Augen bei Betrachtung von Gegenständen stets so, daß dieselben auf korrespondierenden Punkten abgebildet werden. In Fig. 10 sind beide Augenachsen so auf den Punkt A gerichtet, daß derselbe auf den beiden Netzhautgruben a_1 und a_2 abgebildet und daher einfach gesehen wird. Wenn dies nicht der Fall ist, so wird das zweiäugige Einfachsehen zum Doppelsehen, das z. B. dadurch erzeugt wird, daß ein Augenmuskel durch Krankheit oder Verletzung gelähmt wird. Der Augapfel kann nicht mehr in der von dem betreffenden Muskel ausgeübten Zugrichtung bewegt werden, er bleibt, wenn eine Blickrichtung in diesem Sinne erfolgen soll, hinter dem andern Auge zurück.

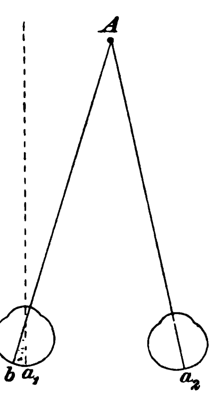


Fig. 11.

In Fig. 11 fixiert das rechte Auge den Gegenstand A, der auf der Netzhaut a_2 abgebildet wird, das linke Auge kann infolge von Lähmung des inneren geraden Augenmuskels nicht nach innen bewegt und die Sehachse nicht auf A gerichtet werden. Da diese (die punktierte Linie) nach links von A abweicht, wird A nicht auf dem korrespondierenden a_1, sondern auf b abgebildet, und Doppelsehen ist die Folge.

Das Symptom des Doppelsehens ist eine lästige Begleiterscheinung von Augenmuskellähmungen und kann sich bekanntlich auch beim Alkoholrausche einstellen, wenn die Muskeln dem Willen nicht mehr gehorchen.

4. Kapitel.

Einiges über Auge und Sehen in ästhetischer Beziehung.

Der Ausdruck körperlicher und seelischer Zustände durch das Auge. Darstellung des Auges in Bildhauerkunst und Malerei. Optische Wirkungen in Gemälden.

Es ist ein alter Glaube, daß das Auge ein Spiegel der Seele sei. Wenn dieser Satz nur in sehr beschränktem Sinne, wie wir sehen werden, berechtigt ist, so kann man noch weniger aus der einfachen Betrachtung des Auges den Zustand des gesamten Körpers ablesen. Wie in den meisten Irrtümern auch ein Fünkchen Wahrheit enthalten ist, so ziehen allerdings viele Krankheiten, deren Beispiele wir noch kennen lernen werden, das Auge in Mitleidenschaft; wenn durch Abmagerung das Fett in der Augenhöhle schwindet, so sinkt der Augapfel zurück und der Kranke sieht „hohläugig" aus. Bei manchen Krankheiten führt sogar zuweilen nicht das Grundübel, sondern erst die hierdurch erzeugte Sehstörung den Kranken zum Arzte. Es kann z. B. vorkommen, daß die Zuckerharnruhr (Diabetes mellitus) zunächst keine weiteren lästigen Symptome als eine Sehstörung macht. Der Arzt findet dann eine charakteristische Entzündung der Netzhaut, und erst dieser Befund führt zur Erkennung des Grundleidens. Aber um die Netzhautentzündung zu erkennen, bedarf es der geübten Handhabung des von v. Helmholtz erfundenen Augenspiegels, der uns den Einblick tief in das Innere des Auges ermöglicht. Wenn also insofern gewiß in zahlreichen Fällen aus Veränderungen am Auge auf Allgemeinleiden oder Erkrankungen anderer Organe, wie des Gehirns oder der Nieren, geschlossen werden kann, so ist diese Art der Diagnosenstellung doch eine ganz anders begründete als die von manchen Kurpfuschern beliebte und vom Publikum leider oft genug akzeptierte Art, aus der bloßen äußerlichen Betrachtung des Auges alle möglichen und unmöglichen Krankheiten erkennen zu wollen. Manche „Naturheilkundige" haben die Diagnosenstellung aus dem Anblick der Regenbogenhaut direkt zum System erhoben, die Regenbogenhaut in verschiedene Zonen, an welchen sich die verschiedenen Krankheiten kundtun sollen, eingeteilt und sogar dicke Bücher über dieses System geschrieben. Der Bau und die Farbe der Regenbogenhaut zeigen ungemein viele individuelle Verschiedenheiten; zur

Erkennung von Allgemeinerkrankungen geben dieselben ebensowenig Anhaltspunkte wie die Unterschiede einer gebogenen und geraden Nase.

Mit der Auffassung des Auges als Seelenspiegel ist es nicht sehr viel besser bestellt. Man könnte einwenden, daß schon körperliche Anstrengungen ihre Spuren am Auge hinterlassen, und z. B. an die blauen Ränder unter den Augen erinnern, die nicht nur bleichsüchtigen Mädchen eigentümlich sind, sondern sich auch bei gesunden Personen nach durchschwärmten Nächten einstellen. Diese blauen, um des interessanten Aussehens willen auch durch Schminke nachgeahmten Ringe kommen durch verminderte Saftfüllung des Unterhautgewebes zustande, das dann die Blutgefäße blau hindurchschimmern läßt. Wie sie nur die Umgebung des Auges betreffen, so ist diese im allgemeinen auch für die seelische Ausdrucksfähigkeit des Auges von ausschlaggebender Bedeutung; der Augapfel als solcher hat an derselben nur einen kleinen Anteil.

Die brechenden Medien des Auges leuchten nicht, wie wir gesehen haben, von innerem Feuer, sondern spiegeln nur die Außenwelt wider. Die Klarheit der Hornhaut ist zwar die Grundlage des Glanzes und, indem sie mit zunehmendem Alter an Durchsichtigkeit einbüßt, wird auch ihr Glanz geringer, aber immer handelt es sich um starke Zurückwerfung (Reflektion) der von außen auffallenden Lichtstrahlen, um von der Hornhaut gelieferte Spiegelbilder leuchtender Gegenstände des umgebenden Raumes, die in keiner Beziehung zu den Regungen der Seele stehen. Der Glanz der Lichter eines festlich erleuchteten Saales erhöht auch den Glanz der Augen.

Wie sich auf dunklem Hintergrunde Spiegelbilder am leuchtendsten abheben, so wird auch der Glanz der Hornhaut durch eine Regenbogenhaut von dunkler Farbe besonders erhöht. Die Pupille sieht in jeder Regenbogenhaut schwarz aus; je größer die Pupille ist, um so schwärzer ist daher der Hintergrund der Hornhautbilder, um so feuriger erscheint das Auge. Bei starker Kurzsichtigkeit sind die Pupillen oft ungewöhnlich weit, so daß die Augen den interessanten Eindruck unergründlicher Tiefe machen. Die Pupillen erweitern sich auch bei heftigen seelischen Erregungen der verschiedensten Art, vom Liebesrausch bis zum Schrecken und Zorn, und erhöhen so der Augen dunkles Feuer. In Würdigung der Schönheit, die große Pupillen dem Auge verleihen, hat man die Pflanze, deren Blätterextrakt bei Einträufelung ins Auge

oder innerlichem Genuß die Pupillen erweitert, als Belladonna (schöne Frau) bezeichnet. Wenn Frauen aus Eitelkeit zu diesem Mittel greifen, so bemerken sie bald, daß diese Schönheitskur keine harmlose ist, da Belladonnaextrakt oder das aus den Wurzeln der Pflanze gewonnene Atropin zugleich die Akkommodation lähmt und so ein scharfes Nahesehen unmöglich macht. Ich habe zweimal erlebt, daß Mütter, deren Kindern Atropin wegen einer Augenkrankheit verordnet war, der Verschönerung halber selbst ebenfalls das Atropin benutzten und dann zu ihrem Schrecken bemerkten, daß ihnen beim Lesen und Schreiben „alles verschwommen" erschien. Glücklicherweise geht diese Akkommodationslähmung einige Zeit nach Aussetzen des Atropins zurück.

Das nämliche Kontrastphänomen, das den Glanz der Hornhaut auf dunklem Hintergrunde erhöht, läßt das Weiße des Auges in dunkler Umgebung noch weißer erscheinen, wie man bei jedem Neger beobachten kann. Hierauf beruht die schon im Altertum geübte Sitte, die Lidränder schwarz zu schminken.

Eine besondere physiognomische Bedeutung schreibt man auch der Farbe der Augen zu. Die Treue, als deren Sinnbild wir unter den Blumen das blaue Vergißmeinnicht wählen, lesen wir gern auch aus himmelblauen Augen heraus und trauen ihnen keine Falschheit wie den grünen Katzenaugen zu. „So kann man blondes Haar und blaue Augen haben, und doch so falsch sein wie ein Punier?" fragt Varus in Kleists Drama „Die Hermannsschlacht", als er von Hermanns Verrat vernimmt.

Die blauen Augen werden im allgemeinen bei den nordischen Völkern als schön gepriesen, ihr Glanz ist wegen des hellen Hintergrundes, den die blaue Regenbogenhaut für die Hornhautspiegelbilder liefert, ein milderer als der des dunklen Auges südlicher Völker. Die orientalischen Dichter werden andrerseits nicht müde, das Lob des dunklen Gazellen- oder Antilopenauges zu singen.

Mit dem Glanz und der Farbe sind im wesentlichen die dem Augapfel als solchem zukommenden Eigenschaften der Ausdrucksfähigkeit und der Schönheit erschöpft. Dem Blick, der Stellung und Umgebung des Augapfels kommt ein viel größerer mimischer Wert zu. Beim Blick handelt es sich um Bewegungen des Augapfels, die, wie wir gesehen haben, durch Zusammenziehung der an demselben ansetzenden Muskeln hervorgebracht werden. Wir fürchten uns zwar nicht mehr vor dem sogenannten bösen

Blick, der im Volksmunde übel berufen ist, weil wir wissen, daß die Seele des Bösewichts nicht durch das Tor des Auges ausströmt, aber doch machen wir, und oft mit Recht, Schlüsse aus dem Blick auf seelische Vorgänge, und oft ist die Sprache eines Blickes viel beredter als alle Worte. Von dem Blicke Friedrichs des Großen fühlte sich jeder, der ihm nahe kam, gebannt, und selbst Voltaires skeptischer Sinn erlag, wie er selbst auf eine Anfrage, warum er in Berlin bliebe, schrieb, dem Blick der großen blauen Augen des Königs.

Man blickt gewöhnlich den Gegenstand, dem man seine Aufmerksamkeit zuwendet, auch an, so daß es sowohl Unhöflichkeit als auch Unaufmerksamkeit verrät, wenn man beim Gespräche die Person, mit der man sich unterhält, nicht anblickt, d. h. die Augenachsen nicht auf sie richtet.

Wenn nun im Gegensatz hierzu der Blick in die Ferne schweift und die Augen geradeaus vor sich hinsehen, so ist ein so gestelltes Augenpaar oft der Ausdruck dessen, daß der Besitzer desselben seine Gedanken der nächsten Umgebung oder der ganzen Außenwelt abgewandt hat. In guten Porträts scheinen die Gestalten häufig den Beschauer zu fixieren; in denjenigen Madonnengemälden, in welchen Maria als Typus der Himmelskönigin, über alles Irdische erhaben dargestellt wird, ist das Gegenteil der Fall, besonders in der schönsten von allen, in Rafaels Sixtinischer Madonna. Sie schwebt uns entgegen und blickt doch mit groß geöffneten Augen über den Beschauer hinweg gerade vor sich hin in die Ferne, als bemerke sie nicht, wie Herman Grimm feinsinnig bemerkt, daß die Augen der gesamten Menschheit auf sie gerichtet sind. Auch dem Christuskinde hat Rafael durch die nämliche Stellung der Augenachsen diesen überirdischen Blick verliehen, so daß „nicht die kindlichen Träume der letzten Nacht es zu umschweben, sondern die Voraussicht einer unabwendbaren furchtbaren Zukunft es schon zu erfüllen scheint“. In genialer Weise hat Rafael diesen Eindruck noch durch den Gegensatz verstärkt, daß die Engel in der Tiefe ihre Augen nicht in die Ferne richten, sondern zu den über ihnen befindlichen Gestalten in ihrer Nähe emporschauen. — Beim Blick in die Ferne stehen die Augenachsen parallel oder leicht nach außen, schläfenwärts gewendet, beim Blick in die Nähe wenden sie sich nach innen nasenwärts und zugleich verengen sich die Pupillen. Auch der Blick nach oben und unten hat oft etwas ungemein Charakteristisches. Leichte Drehung des Auges nach oben

kann einen stolzen oder hochmütigen Ausdruck verleihen, auch im heftigen Schmerz werden die Augäpfel nach oben gerichtet. Im Gegensatz hierzu senkt der Schamhafte, Schüchterne oder Bescheidene den Blick. Auch zärtliche Liebe kann der gesenkte Blick andeuten. Rafaels Madonnen bieten hierfür ebenfalls treffliche Beispiele; wenn der Künstler in ihnen die liebende Mutter verkörpern wollte, so ist der gesenkte Blick mit leichter Seitenwendung des Kopfes dem Kinde zugekehrt. Es genügt, mit oder ohne entsprechende Kopfdrehung, die Augen schräg, statt gerade nach unten zu richten, um nicht mehr schüchtern sondern verächtlich „über die Achsel“ zu blicken.

Man kann aber auch sehr ungerechte Schlußfolgerungen aus dem Blicke ziehen, der Volksglaube ist oft geneigt, die falsche Richtung des Auges Schielender auf Falschheit und Hinterlist zu beziehen. Da die Sehachsen bei Schielenden nicht auf einen Gegenstand gerichtet sind, sondern die des einen Auges auf einen andern Gegenstand als die des zweiten Auges gerichtet zu sein scheint, so ist der unbefangene Betrachter oft im ungewissen, wen oder was der Schielende eigentlich anblicke. So läßt sich der Laie dann zu der irrigen Meinung von dem schlechten Gewissen des Schielenden verführen, der ja keinem gerade ins Gesicht sehen könne.

Lider und Brauen hängen noch weniger innig mit dem Augapfel als die Augenmuskeln zusammen, und doch trägt diese Augenumgebung den wirksamsten Anteil an der Sprache der Augen.

Wenn die Lidspalte groß ist und das Oberlid gehoben wird, so kann die Hornhaut in ihrem vollem Glanze erscheinen; ein leicht gesenktes Oberlid, das denselben zum Teil verdeckt, gibt dem Auge ein mattes oder verschwommenes Aussehen und kann einen traurigen, müden, zuweilen auch blasierten Eindruck machen.

Wir sprechen von schönen mandelförmigen Augen, welche die alten Ägypter schon liebten und die noch heute zum malerischen Typus der Odaliske gehören, und doch ist nicht das Auge mandelförmig, sondern der Schnitt der Lider zeigt eine wellige Rundung, so daß der in der Lidspalte zutage tretende Teil des Augapfels nur infolge seiner Umgrenzung oval erscheint. Wenn der innere Augenwinkel beträchtlich tiefer als der äußere steht, so bekommen die Augen ein geschlitztes Aussehen, das den Chinesen und der ganzen mongolischen Rasse eigentümlich ist. Das schiefe Aussehen

der Chinesenaugen ist im übrigen zum großen Teil nur ein scheinbares und wird durch die sog. Mongolenfalte vorgetäuscht, die sich horizontal zwischen Augenbrauen und oberem Lidrand hinzieht. Bei den Europäern ist dieselbe zwar auch vorhanden, verläuft aber weich oberhalb des inneren Augenwinkels, während sie sich beim Mongolenauge über die der Nase zunächst liegenden Teile des Lidrandes legt und denselben ganz oder teilweise bedeckt.

Heben und Emporziehen der Brauen kann Aufmerksamkeit oder Erstaunen verraten. Zusammenziehen der Brauen, so daß dieselben näher aneinander rücken, gibt dem Auge etwas Düsteres oder trotzig Zorniges. Das Zusammenstoßen der Brauen, wodurch das Auge hart erscheint, gilt daher bei uns auch für unschön, während die orientalischen Frauen dasselbe sogar künstlich durch Schminke vortäuschen.

Wenn ich mich mit diesen Andeutungen zur Erläuterung des Zusammenhanges des Auges mit seelischen Stimmungen begnügen muß, so geben sie doch einen Hinweis auf die Mittel, welche zur Darstellung des Auges denjenigen beiden Künsten zur Verfügung stehen, die nur mittels des Gesichtssinns auf uns wirken: der Bildhauerkunst und der Malerei.

Gerade die Werke der Bildhauerkunst können zur Veranschaulichung des Gesagten dienen. Nur bei Wachsfiguren werden die Augen naturgetreu nachgebildet; bei Marmorwerken muß der Künstler auf Naturtreue in dieser Beziehung verzichten und kann doch die größten Wirkungen erzielen, wenn er bei der Darstellung des Auges weniger dem Augapfel selbst als den demselben anliegenden Teilen künstlerische Vollendung verleiht.

Es hat Kunstepochen gegeben, in welchen die Bildhauer die Farbe und den Glanz der Augen durch Bemalung oder Einsetzen bunter Edelsteine und anderen farbigen Materials nachzuahmen suchten; indessen in den meisten Marmorbildwerken, und gerade denjenigen, welche wir als die schönsten bewundern, hat sich der Meister in der Beschränkung gezeigt und auf die farbige Wiedergabe verzichtet. Entweder wird nur die Krümmung des in der Lidspalte sichtbaren Teils des Augapfels glatt herausgemeißelt oder der Augenstern angedeutet. Der vordere Teil des Augapfels zeigt in der Form so wenig individuelles Gepräge, daß die Krümmung der Oberflächenwölbung nur die typische zu sein braucht, ohne daß das Antlitz an Ausdrucksfähigkeit verliert. Man sollte denken, um Kinderaugen mit dem charakteristischen kindlichen

Aussehen nachzubilden, müßte dem Augapfel eine besondere Form gegeben werden. Doch auch hier liegt neben der dem Wachstum des Körpers vorauseilenden Größe des kindlichen Augapfels das Wesentliche darin, daß die oberhalb des Auges gelegenen knöchernen Augenbrauenwülste in den ersten Lebensjahren noch fehlen und die hierdurch mangelnde Beschattung des Auges dem ganzen Antlitz den Ausdruck der Sorglosigkeit oder Unschuld verleiht. Erst später nimmt das Stirnbein eine solche Gestalt an, daß der Augenhöhlenrand mit dem Augenbrauenbogen den Augapfel beherrschend überragt. Daher die scheinbar oberflächliche Lage kindlicher Augen, die wir auch tatsächlich in guten Bildwerken wiedergegeben finden.

Wenn der Bildhauer, wie gesagt, die Farbe und den Glanz der Augen nicht nachahmen und die durchsichtige Hornhaut nicht aus dem Marmor herausmeißeln kann, so läßt sich die Regenbogenhaut mit der Pupille doch versinnlichen. Es genügt hierfür schon eine Kreisfläche in der Mitte des Augapfels, die die Pupille als runde Grube enthält. Wenn in dieser Grube wieder ein Stückchen Marmor stehen bleibt, so wird durch dieses die Illusion des Hornhautspiegelbildchens hervorgerufen. Die Blickrichtung wird zwar im allgemeinen sowohl durch die Kopfhaltung als auch durch die Stellung der Lider charakterisiert, da der Blick nach oben von einer Hebung, der Blick nach unten von einer Senkung des Oberlids begleitet wird; die geschilderte Andeutung der Mitte des Augapfels oder des Augensterns kann aber die Orientierung über die Blickrichtung sehr unterstützen und ist von den Bildhauern der verschiedenen Zeitalter in technisch verschiedener Weise erfolgreich ausgeübt worden.

Ich begnüge mich mit diesem kurzen Hinweis auf das Prinzip der Technik und verweise den Leser, der sich eingehender für dieselbe interessiert, auf die treffliche Studie von H. Magnus, „Die Darstellung des Auges in der antiken Plastik" (Beiträge zur Kunstgeschichte, Leipzig 1892). Ebenda wird ausführlich geschildert, wie der Künstler der Niobidengruppe und des Laokoon durch Rollung der Augen nach oben und Senkung der Oberlider verstand, den tiefsten Schmerz zu verkörpern, wie durch oberflächliche Lage des Auges ohne finstere Beschattung durch die umgebenden Teile, Schmalheit der Lidspalte, die durch Hebung des Unterlids erzielt wird, und sanfte Begrenzung der Lidränder der Künstler ohne Farbe und Glanz dem Venusauge doch den liebreizenden Blick verlieh.

Dem Maler stehen zur Darstellung des Auges reichere technische Hilfsmittel zu Gebote. Natürlich muß auch er auf Umgebung des Augapfels und Blickrichtung besondere Sorgfalt verwenden, doch er kann Wimpern, Regenbogenhaut und Pupille in ihrer natürlichen Farbe und Form wiedergeben; die Hornhaut als solche kann er selbstverständlich nicht malen, da dieselbe bei oberflächlicher Betrachtung wie jeder gute Spiegel nur an ihren Spiegelbildern kenntlich ist. Man sieht daher ganz folgerichtig auf den Gemälden an Stelle der Hornhaut über der Regenbogenhaut oder Pupille ein Lichtbildchen oder einen Lichtschein liegen, der in Bildern, die wie viele moderne für einen entfernten Standpunkt berechnet sind und „impressionistisch" wirken sollen, in Form eines großen weißen Farbenfleckes das Licht stark zurückwirft und in der Tat die aus größerer Ferne betrachtete Hornhaut vortäuscht, bei der man auch nur in großer Nähe die Einzelheiten des Spiegelbildes unterscheiden kann.

Da der Verlust des Augenlichtes mit der Erhaltung der normalen Form des Augapfels wohl vereinbar ist, so hat man in Gemälden zur Darstellung der Erblindung auf die Wiedergabe von Einzelheiten des Augapfels oft erfolgreich verzichtet und die Blindheit durch charakteristische Haltung, wie den leicht zurückgeneigten Kopf bei gesenkten Oberlidern zum Ausdruck gebracht. Von vielen Beispielen führe ich nur eines an, jenen berühmten Karton Raphaels zu den Teppichen, der die Blendung des Elymas, als er die Predigt des Apostels Paulus unterbrechen wollte, darstellt.

Der Oberkörper des Elymas ist mitsamt dem Kopfe suchend nach vorn geneigt, das Kinn ist erhoben und die Lider sind tief gesenkt. Das rechte Bein schreitet vorwärts, während beide Hände der weit vorgestreckten Arme in der plötzlich über ihn hereingebrochenen Dunkelheit den Weg zu ertasten suchen.

Wenn der Maler im allgemeinen eine größere Ähnlichkeit in der Darstellung des Auges als der Bildhauer erreichen kann, so sind ihm wiederum durch die Art seines Verfahrens andere Grenzen als dem Bildhauer gezogen, um den Eindruck der Wirklichkeit den Augen des Beschauers vorzutäuschen. Seine Technik stellt nicht Gebilde des Raumes in denselben räumlichen Verhältnissen dar, sondern er hat die Gegenstände des dreidimensionalen Raumes auf die zweidimensionale Ebene des Gemäldes zu übertragen, das trotz seiner Flachheit doch den Eindruck der Körperlichkeit hervorrufen soll.

Wir haben erfahren, daß wir die Außenwelt mit beiden Augen von zwei verschiedenen Standpunkten betrachten und so vor allem mittels des zweiäugigen Sehens eine richtige Tiefenanschauung gewinnen. Das ebene Gemälde liefert natürlich beiden Augen die gleichen Netzhautbilder, und es ist ein bekannter Kniff, ein Gemälde mit Einem Auge durch die röhrenförmig mit der Hand zusammengelegten Finger zu betrachten, um den plastischen Eindruck zu erhöhen. Durch diese Art der einäugigen Betrachtung wird zugleich der Vergleich mit den übrigen in demselben Raum befindlichen Gegenständen ausgeschlossen; wenn wir nämlich uns bewegen und unseren Standpunkt verändern, so erhalten wir auch durch die scheinbare Verschiebung, die nähere Gegenstände gegen fernere zeigen, Anhaltspunkte für die Tiefenwahrnehmung. Daß gute Gemälde dennoch bei gewöhnlicher zweiäugiger Betrachtung naturgetreu aussehen, beruht auf verschiedenen malerischen Hilfsmitteln, unter welchen die Luftperspektive an erster Stelle steht. Die Luft enthält stets feine, trübende Teilchen, und das Hervortreten der Lufttrübung über den Gegenständen gibt ein gutes Abschätzungsmittel für die Entfernung. Jeder, der einmal in einer Berglandschaft gewesen ist, weiß, daß bei trüber oder vom Wasserdunst erfüllter Luft die Berge ferner und größer erscheinen als bei klarer Luft, welche die Umrisse der Berge scharf hervortreten läßt.

Außer der Luftperspektive spielt die richtige Licht- und Schattengebung eine große Rolle. Die Photographen benutzen mit gutem Grunde viele die Licht- und Schattenverteilung regulierende Vorhänge, um die Lebendigkeit und plastische Wirkung des Porträts zu erhöhen. Die unbefangene Anschauung sieht sofort ein, daß ein schattengebender Körper der Lichtquelle näher stehen muß als derjenige, auf dem sich der Schlagschatten abzeichnet.

Auch die scheinbare Größe bekannter Gegenstände, vor allem des Menschen, gewährt einen Anhalt für die Entfernungsabschätzung. Wenn in den Seitenteilen des Gemäldes die Figuren groß und scharf und in der Mitte klein und verschwommen erscheinen, so tritt die Mitte als die entferntere gegen den Vordergrund zurück.

Andrerseits kann die Flächenhaftigkeit des Gemäldes in mancher Beziehung die Lebendigkeit der Darstellung erhöhen. Viele Porträts scheinen uns mit ihrem Blicke zu verfolgen, während doch in Wahrheit ihre Blickrichtung unveränderlich ist. Wie ruft der Maler diese optische Täuschung hervor? Wenn

wir bei Betrachtung eines wirklichen Gesichts seitwärts gehen, so tritt die entgegengesetzte Gesichtshälfte mit dem entsprechenden Auge mehr und mehr zurück, um schließlich ganz dem Gesichtsfelde zu entschwinden. Sie kann nur sichtbar bleiben, wenn der Träger des Antlitzes uns mit gleichsinniger Kopfdrehung nachblickt. Ein nicht in Profil-, sondern in en face-Stellung gemaltes Antlitz bleibt aber wegen der Flächenhaftigkeit des Gemäldes in seinen beiden Hälften mitsamt den Augen gleich deutlich, ob man es nun von rechts oder links betrachte. So glaubt man die Augen stets von vorn und auf sich gerichtet zu sehen; man vergißt die Flächenhaftigkeit des Bildes und legt der Erscheinung jenen Vorgang des Nachblickens zugrunde, der in Wirklichkeit eingetreten sein müßte, wenn beide Augen auch bei seitlichen Bewegungen des Beschauers sichtbar blieben. Manche Maler suchen diesen Eindruck dadurch zu erhöhen, daß sie die Augen nach der einen und den Kopf nach der anderen Seite wenden lassen. Ich erinnere an Dürers berühmtes Porträt des Nürnberger Ratsherrn Hieronimus Holzschuher: der Kopf ist leicht nach rechts geneigt, während die Augen stark nach links gewandt sind; man hat den unwiderstehlichen Eindruck, von den Blicken des Ratsherrn verfolgt zu werden; wenn man rechts steht, deutet die Kopfhaltung, wenn man links steht, die Wendung der Augen hierauf hin.

An der ungünstig gewählten Blickrichtung liegt es oft, daß photographische Porträts das Charakteristische der Persönlichkeit vermissen lassen. Statt der natürlichen Blickrichtung weist der Photograph bei der Aufnahme den Augen zuweilen einen bestimmten Fixationspunkt an, der dieselben zu einer wenig charakteristischen Stellung zwingt. —

Ich muß der Versuchung widerstehen, auf die weiteren Unterschiede der Photographie und Malerei einzugehen und der Farben-Harmonie und Kontraste, die der Maler anwendet, im einzelnen zu gedenken; wir haben uns bereits so weit von der rauhen Wirklichkeit, die uns in den folgenden Vorlesungen zu beschäftigen hat, entfernt, daß es Zeit wird, von den Gefilden der Kunst zu ihr zurückzukehren.

III. Teil.

Gesundheitspflege des Auges. (Hygiene.)

5. Kapitel.

Schädigungen des Auges durch Gifte.

1. Alkohol. 2. Tabak. 3. Blei.

Nachdem wir den Bau des Sehorgans und seine Leistungen kennen gelernt haben, können wir uns nun der Frage zuwenden, wie wir demselben seine Leistungsfähigkeit bewahren und es vor Erkrankungen schützen können.

Die das Auge bedrohenden Schädlichkeiten, gegen welche sich wirksame Schutzmaßregeln mehr oder minder durchführen lassen, sind folgender Art:

1. Gifte, 2. Ansteckung, 3. tierische Schmarotzer, 4. Verletzungen, 5. Blendung, 6. übermäßige angestrengte Nahearbeit.

1. Gifte können durch Berührung mit der Haut oder durch Einatmung in die Lungen oder durch Verschlucken in den Magen und dann in den Blutkreislauf gelangen, der die giftigen Stoffe dem Sehorgane zuführt.

Unter den zu Genußzwecken einverleibten Giften stehen der Wichtigkeit und Häufigkeit nach in erster Reihe der Alkohol und Tabak.

Der Alkohol wird in Form von Bier, Wein und Schnaps genossen, Tabak wird gekaut, geschnupft oder geraucht und enthält neben anderen giftigen Substanzen als Hauptgift das Nikotin. Wenn auch der übermäßige, ausschließliche Genuß von Alkohol oder Tabak die nämlichen Sehstörungen hervorrufen kann, so handelt es sich doch meist um eine gleichzeitige chronische Vergiftung mit beiden Stoffen. Die ausschließlich bisher bei Männern

beobachtete Erkrankung macht sich in einer ganz allmählichen Herabsetzung der Sehschärfe geltend; zuweilen gesellt sich das Symptom der Tagblindheit hinzu, d. h. die betreffenden Personen können bei herabgesetzter Beleuchtung oder in der Dämmerung besser sehen als bei großer Helligkeit. Bei genauerer Untersuchung findet man, daß Rot und Grün gerade an der Stelle des schärfsten Sehens nicht erkannt werden. Es handelt sich nämlich um eine Entzündung der die Netzhautgrube versorgenden Sehnervenfasern.

Wenn das Leiden rechtzeitig zur Behandlung kommt, die vor allem eine Enthaltung von Alkohol und Tabak vorzuschreiben hat, so ist nicht nur eine Besserung, sondern eine völlige Wiederherstellung möglich. Bei entgegengesetztem Verhalten tritt ein weiterer Verfall des Sehvermögens ein, der zwar nicht zu völliger Erblindung, aber zum Verlust des Erwerbsvermögens führt.

Es ist schwer, eine allgemeine Vorschrift zu geben, welche Mengen Alkohols und Tabaks der einzelne ungestraft täglich genießen kann. Die Erkrankung befällt erfahrungsgemäß Gewohnheitstrinker, die oft auch zugleich starke Raucher sind.

Der chronische Alkoholismus, der noch durch den weit verbreiteten Irrtum befördert wird, daß Alkoholgenuß zur Leistung schwerer körperlicher Arbeit notwendig sei, gehört bei uns zu den häufigsten Vergiftungen, er kann nicht nur das Auge, sondern fast alle Organe des Körpers schädigen. Ein Beispiel seiner Häufigkeit genüge: Auf der inneren Abteilung des Charlottenburger städtischen Krankenhauses litt laut Bericht vom Jahre 1904 jeder dritte Mann an ausgesprochen krankhaften Veränderungen durch Alkoholmißbrauch!

Ganz besonders schädlich ist der fuselhaltige Branntwein, so daß man mit Recht neben anderen Maßnahmen, die der Staat gegen die Trunksucht zu ergreifen hat, das Verbot des Verkaufs fuselhaltigen Branntweins gefordert hat.

Noch schwieriger ist eine Zahlenangabe über die Menge des täglich ohne Schaden zu konsumierenden Tabaks zu machen. Verschiedene Zigarrensorten haben nicht nur ein sehr verschiedenes Gewicht, sondern auch einen verschiedenen Nikotingehalt. Havanna hat z. B. nur 0,62 bis 2,00 %, österreichischer Tabak dagegen 7,08 % Nikotingehalt. Feuchter Tabak ist bekanntlich schwerer als trockener. Beim Rauchen zersetzt sich nämlich das Nikotin des trockenen Tabaks zum größten Teile durch die Hitze, während

das Nikotin des feuchten Tabaks mit dem Wasserdampf in den Rauch übergeht.

Trotz des Wertes der neuerdings durch ein besonderes Verfahren hergestellten nikotinfreien Zigarren fürchte ich doch, daß dieselben mehr für die Behandlung als für die Verhütung der Tabakvergiftungen in Betracht kommen werden, da ein starker Raucher erst dann zu ihnen greifen wird, wenn er durch beängstigende Symptome, zu welchen auch Appetit- und Schlaflosigkeit sowie Herzklopfen gehören, gemahnt den Arzt aufsucht und dieser ihm die gänzliche Entsagung des Rauchens durch die Erlaubnis einer nikotinfreien Zigarre erleichtern will.

Man kann den Mißbrauch schädlicher Genußmittel einschränken und die Kenntnis ihrer Gefährlichkeit verbreiten. Den Hauptanteil an der Einschränkung wird doch die Vernunft und Mäßigung des einzelnen übernehmen müssen.

Diesen als Genußmittel benutzten Giften stehen eine Reihe solcher gegenüber, die zu gewerblichen Zwecken gebraucht werden und gelegentlich das Auge schädigen können. Es ist zwar Aufgabe der Gewerbehygiene, Maßregeln zum Schutz gegen solche Vergiftungen zu erforschen und zu lehren, als Beispiel möge jedoch das mannigfach verwandte Blei hervorgehoben werden.

Die Berufsklassen, die mit bleihaltigen Stoffen zu tun haben, sind äußerst zahlreich: Arbeiter in Bleihüttenwerken, in Bleikammern der Schwefelsäurefabriken, Schriftgießer, Schriftsetzer, Arbeiter in Bleiweißfabriken, Töpfer, Farbenreiber, Maler, die Bleifarben verarbeiten, und noch viele andere sind der Bleivergiftung ausgesetzt. Die Möglichkeit für das Zustandekommen einer Bleivergiftung wird noch dadurch erweitert, daß auch Gebrauchsgegenstände mit Bleipräparaten versetzt werden können: Puder, Schminke, Haarfärbemittel können bleihaltig sein; Schnupftabak, der in bleihaltiger Hülle verpackt ist, ebenso Tee kann Blei aufnehmen.

Zu den Allgemeinerscheinungen der Bleivergiftung gesellt sich zuweilen eine Sehstörung, die vorübergehender Natur sein, aber auch zur Erblindung führen kann. Bei der letzteren handelt es sich um eine sich an eine Entzündung anschließende Schrumpfung des Sehnerven. Auch Doppelsehen infolge von Lähmung von Augenmuskeln kommt vor.

Vergiftungen durch bleihaltige Gebrauchsgegenstände können nur durch gesetzliche Bestimmungen, die in fast allen Kulturländern getroffen sind, verhütet werden.

Bei den Bleiarbeitern der verschiedenen Berufe ist streng darauf zu achten, daß Hände und Mundhöhle vor jeder Mahlzeit gereinigt werden und niemals innerhalb bleihaltiger Räume gegessen werde. Ferner sind eine ganze Reihe von Einrichtungen wie Ventilation, Bäder, Waschungen, Anziehen von Fabrikkleidern und Handschuhen durchgeführt worden, um die Einatmung bleihaltigen Staubes und die Beschmutzung der Haut zu verhindern. Die erfolgreiche Wirksamkeit dieser Einrichtungen wird durch die erhebliche Abnahme von Bleivergiftungen in den beiden letzten Jahrzehnten bewiesen.

---

6. Kapitel.

Erkrankungen des Auges durch Ansteckung.

Begriff der Ansteckung. A. Erkrankungen des Auges bei Allgemeinerkrankungen. 1. Pocken, Erfolge der Impfung. 2. Syphilis. 3. Tuberkulose.

Anhang: Skrophulose. Ferienkolonien. Falsche Behandlung mit Dunkelkur und Verband. Nachteilige Folgen von Bleiwasserumschlägen.

Bei den Vergiftungen, die wir bisher besprochen haben, ist eine bestimmte Dosis der Substanz notwendig, um schädlich zu wirken. Ist das Gift dem Körper, einverleibt, so findet keine Vermehrung mehr im Körper, sondern eine mehr oder weniger schnell verlaufende Ausscheidung statt. Der Vergiftung steht der Begriff der Ansteckung (Infektion) gegenüber. Wenn der ansteckende Stoff von außen in den menschlichen Körper gelangt ist, so vermehrt er sich in ihm und kann unbegrenzt weiter übertragbar sein. Die Erklärung hierfür liegt darin, daß die ansteckenden Krankheiten durch sich vermehrende Lebewesen erzeugt werden, die nur mikroskopisch sichtbare Kleinwesen, sog. Mikroorganismen (Bakterien und Protozoen) sind. Allerdings entfalten diese Mikroorganismen ihre schädlichen Wirkungen hauptsächlich ebenfalls durch von ihnen produzierte Gifte (Toxine).

Das Auge wird in zweifacher Weise durch ansteckende Krankheiten bedroht: A) zuerst wird der Gesamtkörper angesteckt, und das Auge wird in Mitleidenschaft gezogen; B) das Auge wird rein örtlich von der ansteckenden Krankheit befallen.

Da alle ansteckenden Krankheiten (Typhus, Influenza, Masern, Lepra usw.) gelegentlich das Auge in Mitleidenschaft ziehen können, sollen unter A nur diejenigen Erwähnung finden, die häufig dem Auge gefährlich werden und verhütbarer Natur sind.

A.

1. Pocken oder Blattern.

Zu dem Schrecken, den die Pockenepidemien früherer Zeiten verbreiteten, trug außer der Gefahr des tödlichen Ausgangs der Krankheit auch die Furcht vor der Erblindung bei, welche die von der Krankheit Genesenden bedrohte. Der Blatternausschlag der Lider konnte auf die Bindehaut übergehen, die Hornhaut ergreifen und hier zur Geschwürsbildung führen. Wenn diese Geschwüre bestenfalls heilten, so blieb in dem durchsichtigen Hornhautgewebe eine dichte, zur Schwachsichtigkeit führende Narbe zurück, oder die Geschwüre dehnten sich weiter auf die tiefer gelegenen Teile des Augapfels aus und führten so zur Erblindung. Die Pocken gehören zu den ansteckendsten Krankheiten, die wir kennen. Ihre Erreger sind zwar noch nicht bekannt, aber die geniale Entdeckung Jenners (1796) hat uns gelehrt, daß durch Impfung mit Kuhpockenlymphe ein sicherer Schutz gegen die Erkrankung gewährt wird. Da derselbe kein lebenslänglicher ist, sondern sich nur höchstens auf ein Jahrzehnt erstreckt, so hat die deutsche Reichsgesetzgebung nach der Impfung in den ersten Lebensjahren die Wiederimpfung bei Schulkindern und den neu eingestellten Mannschaften des Heeres eingeführt. Der Einwand der Impfgegner, daß bei der Impfung von Mensch zu Mensch Syphilis oder Tuberkulose übertragen werden könne, ist nicht mehr stichhaltig, da man unter staatlicher Aufsicht gewonnene Kälberlymphe benutzt. Die Blatternseuche würde wohl von der Erde verschwinden, wenn alle Länder wie Deutschland (und auch Japan) den Impfzwang einführen würden. In Preußen hatten früher mindestens 1/3 aller Blinden durch Pocken das Augenlicht verloren. Jetzt hat wohl der größte Teil der jüngeren Augenärzte in Deutschland noch keinen Pockenblinden gesehen. Auch in Japan fehlen die Pockenblinden unter der jüngeren zwangsweise geimpften Generation, während die ältere noch viele Pockenblinde zählt. Neuerdings fanden sich unter 700 Blinden jugend-

lichen Alters in preußischen Blindenanstalten zwei Pockenblinde, beide waren ungeimpft! Die Pockenerkrankungen, die in Deutschland gelegentlich vorkommen, sind fast immer aus den Grenzländern eingeschleppt. Sie beweisen nichts gegen die Wirksamkeit der Impfung, sondern erläutern vielmehr die in dieser Beziehung unvollkommene Gesetzgebung unserer Nachbarländer. Nach dem Reichsimpfgesetz vom 8. April 1874 waren 1887 in Deutschland von 100000 Einwohnern nur 0,35 Einwohner an Pocken gestorben, während in anderen Ländern, z. B. in Ungarn, die Sterblichkeit das 486fache betrug.

2. Syphilis.

Syphilis ist eine den ganzen Organismus ergreifende ansteckende Krankheit, deren Erreger zur Zeit noch der Gegenstand wissenschaftlicher Forschung sind. Die Erkrankung nimmt von derjenigen Körperstelle ihren Ausgang, wo das Gift zuerst eingedrungen ist. (Primäre Erkrankung.)

Da die Syphilis von Mensch zu Mensch und nur selten durch Zwischenträger, wie Handtücher, Rasiermesser, Trinkgläser usw. übertragen wird und jene Übertragung meist auf dem Wege des Geschlechtsverkehrs stattfindet, so pflegt die primäre Erkrankung an den Geschlechtsteilen aufzutreten. Primäre Erkrankung der Augen, z. B. der Lider, durch den Kuß Syphilitischer ist daher eine Seltenheit. Um so häufiger werden die Augen später bei der nachfolgenden Erkrankung des ganzen Körpers betroffen; fast alle Teile des Augapfels wie die Augenmuskeln, Regenbogenhaut, Glaskörper, Aderhaut, Netzhaut und Sehnerv können syphilitisch erkranken und so zu Sehstörungen führen. Bei der ererbten, angeborenen Form der Syphilis entwickelt sich mit Vorliebe eine schleichende Entzündung in beiden Hornhäuten, welche oft genug dauernde Trübungen hinterläßt.

Für die Verhütung der Verbreitung der Syphilis ist von größter Wichtigkeit eine erfolgreiche Behandlung der Erkrankten, die jetzt dadurch erleichtert wird, daß die Mitglieder von Krankenkassen auch bei geschlechtlicher Erkrankung im Gegensatz zu früheren Bestimmungen Krankengeld erhalten. Ferner ist eine dauernde ärztliche Überwachung aller Prostituierten eine dringende Notwendigkeit. Wenn auch die besten Lehren nicht den außerehelichen Geschlechtsverkehr aus der Welt schaffen werden, so wird doch

eine Belehrung gerade jugendlicher Kreise über die mit jenem verbundenen Ansteckungsgefahren nicht ohne Wirkung bleiben. Es ist zu hoffen, daß die Deutsche Gesellschaft zur Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten gerade zur Verbreitung dieser Kenntnis wesentlich beitragen wird.

3. Tuberkulose.

Der Erreger derselben ist der Tuberkelbazillus. Die Tuberkulose ist ungemein verbreitet; die tuberkulösen Augenerkrankungen sind aber nicht sehr häufig und können auf das Auge beschränkt sein (Bindehaut, Regenbogenhaut, Aderhaut) oder sich an die Tuberkulose anderer Organe anschließen. Wenn auch die Möglichkeit besteht, daß ein tuberkulöser Lungenkranker sein Auge dadurch infiziert, daß er es mit seinem Auswurf enthaltenden Taschentuche reibt, so decken sich doch die Verhütungsmaßregeln tuberkulöser Augenkrankheiten im wesentlichen mit denjenigen, die sich gegen das Eindringen des Tuberkelbazillus in den menschlichen Körper überhaupt richten. Die Ansteckung durch Tuberkelbazillen kann erfolgen: 1. durch Milch und Fleisch tuberkulöser Rinder. Obwohl diese Möglichkeit nach den Forschungen Robert Kochs, des Entdeckers des Tuberkelbazillus, kaum in Betracht kommt, wird man doch gut tun, Milch und Rindfleisch wegen der abtötenden Wirkung der Siedehitze nur in gekochtem Zustande zu genießen; 2. durch den Tuberkelbazillen enthaltenden Auswurf tuberkulöser Menschen. Um nicht über den Rahmen unseres Themas hinauszugehen, kann hier nur angedeutet werden, daß sich die ganze moderne Tuberkulosebekämpfung hauptsächlich gegen diese Ansteckungsgefahr richtet. (Zweckmäßige Beseitigung der Auswurfstoffe, Heilstättenbehandlung usw.) Erfreulicherweise ist in Preußen die Tuberkulosesterblichkeit in den letzten 20 Jahren um ein Drittel gesunken, so daß trotz der Zunahme der Bevölkerungsziffer etwa 20000 Menschen weniger an Tuberkulose in Preußen sterben als vor 20 Jahren.

4. Skrophulose.

Da dieselbe vielfach für identisch mit der Tuberkulose gehalten worden ist, möge sie im Anschluß an dieselbe besprochen werden, obwohl sie nicht zu den ansteckenden Krankheiten gehört. Die Skrophulose ist vorwiegend eine Erkrankung des kind-

lichen Alters, deren Identität mit der Tuberkulose strittig ist, bei der aber erfahrungsgemäß eine Disposition zur Tuberkulose besteht. Die Skrophulose ist eine Ernährungsstörung der Kinder, die sich in chronischen Entzündungen der äußeren Haut und der Schleimhäute mit besonderer Neigung zur Vergrößerung der Lymphdrüsen äußert. Bei solchen skrophulösen Kindern kommt es häufig zu Entzündungen der Lidränder und der Bindehaut der Augen. Die Bindehautentzündung führt wiederum leicht zur Hornhautentzündung, und in dieser liegt die Bedeutung für die Hygiene des Auges. Wenn auch die Hornhauterkrankung unter zweckmäßiger Behandlung heilt, so bleiben doch oft Trübungen zurück, die den Gang der Lichtstrahlen stören und so zu dauernder Sehschwäche oder Kurzsichtigkeit führen. Bei der Häufigkeit der skrophulösen Augenentzündungen (etwa 15% aller Augenkrankheiten) bedeuten diese Hornhauttrübungen nicht nur eine empfindliche Schädigung für das Leben des einzelnen, sondern durch die oft hiermit verbundene Militäruntauglichkeit auch einen Verlust für die Wehrfähigkeit des Staates.

Die Verhütung liegt auf dem Gebiete passender Ernährung, guter Luft, guter, sonniger Wohnräume und Reinlichkeit. Es liegt in der Natur der Sache, daß die wohlhabenden Klassen diesen Forderungen besser genügen können als die ärmeren, die demgemäß auch den Hauptanteil zur Skrophulose stellen. Wenn auch die Verbesserung ungünstiger Wohnungsverhältnisse noch viel zu wünschen übrig läßt, so sind doch als ein großer Fortschritt auch im Kampf gegen die Skrophulose die Ferienkolonien zu begrüßen, deren Wohltaten jährlich 50 000 Kindern in Deutschland zu teil werden. Den Ferienkolonien reihen sich Walderholungsstätten, Waldschulen und ähnliche Einrichtungen an, die den Kindern den Genuß frischer Luft und kräftigerer Ernährung ermöglichen. Bei diesem Aufenthalte heilen gar nicht selten skrophulöse Augenentzündungen, die jeder medikamentösen Behandlung trotzten.

Gerade bei der Behandlung skrophulöser Augenentzündungen wird noch viel durch Vorurteil und Unverstand der Eltern gesündigt. Anstatt frühzeitig ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen, die bei genügender Geduld in diesen Fällen fast immer zum Ziele führt, werden die Kinder wegen ihrer Lichtscheu ins Dunkle gesperrt und von der heilsamen frischen Luft ferngehalten, oder die Augen werden zugebunden, und so wird der Abfluß der abgesonderten Flüssigkeit verhindert. Rohes Rindfleisch oder noch

viel unsauberere Substanzen erfreuen sich in manchen Kreisen als Augenumschlag einer besonderen Beliebtheit. Auch der wahllose Gebrauch von Bleiwasserumschlägen ist zuweilen weniger harmlos, als man glaubt, da sich das Blei in der entzündeten, ihrer schützenden Decke beraubten Hornhaut leicht niederschlägt und diese Niederschläge weißliche dauernde Trübungen bilden. Eine besondere, von den Augen ableitende Kraft wird zuweilen dem Tragen von Ohrringen zugeschrieben, die für die leicht entzündliche Haut skrophulöser Kinder kein Heil-, sondern nur ein schädliches Reizmittel darstellen.

---

7. Kapitel.

B. Ansteckende, auf das Auge beschränkte Krankheiten. Art der Übertragung. — 1. Augentripper oder gonorrhoische Blennorrhoe, a) bei Neugeborenen (Credésche Vorschrift); b) bei Erwachsenen. — 2. Körnerkrankheit oder Trachom (ägyptische Augenentzündung). Neues Seuchengesetz.

B.

Bei der Verbreitung ansteckender Augenkrankheiten kommt der Luft gar keine oder nur eine unwesentliche Rolle zu. Gewiß kann rauch- oder staubhaltige Luft einen Bindehautkatarrh erzeugen oder einen schon bestehenden verschlimmern; es sollten daher an Augenentzündungen leidende Personen einen dieser Schädlichkeit ausgesetzten Beruf, wie den des Bäckers, Müllers usw., nach Möglichkeit vermeiden. Bei den ansteckenden Augenkrankheiten — als solche sind alle mit der Absonderung von Schleim und Eiter einhergehenden zu betrachten — findet die Übertragung aber von Person zu Person oder durch Gegenstände statt, die mit den abgesonderten Augenflüssigkeiten in Berührung gekommen sind, wie Handtücher, Schwämme usw., die man nie gemeinsam, am wenigsten aber mit einem an äußerer Augenentzündung Erkrankten zusammen benutzen sollte.

Zwei hochgradig ansteckende Augenentzündungen, die leider sogar zur Erblindung führen können, sind der sog. Augentripper und die ägyptische Augenentzündung.

1. Der Augentripper oder gonorrhoische Blennorrhoe wird durch einen zu den Kokken (Kugelbakterien) gehörigen Mikroorganismus,

den Gonokokkus erzeugt. Der nämliche Erreger ruft den durch Ansteckung beim Geschlechtsverkehr erworbenen Tripper der Harnröhre hervor. Der hierbei vorhandene eitrige Ausfluß kann mittel- oder unmittelbar in die Bindehaut des Auges gelangen; auf ihn ist in letzter Reihe jeder Augentripper zurückzuführen. Man unterscheidet eine Blennorrhoe der Neugeborenen und der Erwachsenen.

Bei der Blennorrhoe der Neugeborenen beginnt meist am dritten Tage nach der Geburt die Absonderung eitrigen Schleims aus dem Auge, die Lider schwellen an, ebenso die gerötete Bindehaut. Die Gefahr liegt wieder in der Mitbeteiligung der Hornhaut. Hier kann es zur Bildung von Geschwüren kommen, die schnell in die Tiefe und in die Breite greifen, so daß eine Öffnung in der Hornhaut entsteht, durch welche die Regenbogenhaut, ja auch die Linse hervorstürzen kann. Die Endausgänge können teilweise oder gänzliche Trübung der Hornhaut, ja auch Schrumpfung des Augapfels sein, Zustände, die Schwachsichtigkeit oder Blindheit im Gefolge haben. Die Blennorrhoe der Neugeborenen ist so häufig, daß nach Zählungen vor etwa zwei Jahrzehnten in den Blindenanstalten verschiedener Länder 20—60 % der Insassen durch dieselbe erblindet waren. Die Verhütung gehört daher zu den dankbarsten Aufgaben der Hygiene.

Während man früher diesen Eiterfluß auf Zugluft und ähnliche Ursachen zurückführte, ja ihn durch Dunkelheit verhüten zu können glaubte, so daß Wöchnerin und Kind ängstlich im finstern Zimmer gehalten wurden, wissen wir heute, daß die Krankheit nur entsteht, wenn die Mutter an gonokokkenhaltigem Ausfluß aus der Scheide leidet und beim Passieren der mütterlichen Geburtswege Tropfen dieses Ausflusses in das Auge des Kindes gelangen.

Da die Beseitigung der geschlechtlichen Tripperansteckung der Frau durch den tripperkranken Mann zunächst wohl noch ein frommer Wunsch bleiben wird, müssen wir wenigstens die Ansteckung des Auges verhüten oder ungefährlich machen. Bei rechtzeitiger sachgemäßer ärztlicher Behandlung heilt fast jede Blennorrhoe der Neugeborenen; die Hebammen oder Eltern sollten daher bei jeder verdächtigen Augenerkrankung sofort einen Arzt benachrichtigen. Wir verdanken dem Leipziger Frauenarzt Credé aber auch ein Mittel, schon den Ausbruch der Erkrankung

zu verhüten: nach seiner Vorschrift werden die Augen der neugeborenen Kinder nicht mit dem Badewasser, sondern mit reinem Wasser und reiner Verbandwatte gereinigt, dann wird in jedes Auge ein Tropfen 2% Höllensteinlösung eingeträufelt. Nach dieser Maßnahme sank in den Leipziger Gebäranstalten die Zahl der Blennorrhoen von 10,8% auf 0,1—0,2%!

Eigentlich ist also die Frage nach der Verhütung der Erblindung durch die Blennorrhoe der Neugeborenen gelöst, da sowohl die Credésche Methode als auch nach Versäumnis derselben sofortige ärztliche Behandlung fast immer zum Ziele führt. Leider läßt aber die praktische Durchführung teils wegen Nachlässigkeit, teils wegen irriger Vorurteile noch manches zu wünschen übrig.

Da diese Erkrankung des einzelnen Menschen für die Allgemeinheit keine Gefahr wie die Pocken bildet, läßt sich die Credésche Schutzeinträufelung nicht zwangsweise durch die Gesetzgebung regeln. Es bleibt nur übrig, den Hebammen strenge Verhaltungsmaßregeln zu geben, sie in dem Credéschen Verfahren zu unterrichten und die Hinzuziehung eines Arztes bei entzündlichen Erscheinungen an den Augen zur Pflicht zu machen, andrerseits aber auch die Eltern zu belehren, damit sie den Hebammen nicht, anstatt sie zu unterstützen, Widerspruch entgegensetzen. Selbstverständlich kann auch noch nach der Geburt durch Unreinlichkeit etwas vom Ausfluß der Mutter in das Auge des Kindes übertragen werden; es genügt ein kleiner Gonokokken enthaltender Tropfen, um das ganze Auge zu zerstören.

Ähnlich der letzten Übertragungsart ist die Entstehung der Blennorrhoe der Erwachsenen. Dieselbe tritt bei an Harnröhrentripper leidenden Patienten auf, wenn sie durch Unvorsichtigkeit den Eiter mit den Händen oder Gebrauchsgegenständen in das Auge übertragen. Der Verlauf ist noch schwerer als bei Neugeborenen, da selbst die sorgfältigste Behandlung das Auge zuweilen nicht vor dem Untergange bewahren kann. Bei Ausbruch der Krankheit ist das gesunde Auge sofort durch einen passenden Verband zu schützen.

Die Hornhaut wird bei Erwachsenen viel schneller und leichter in Mitleidenschaft gezogen, so daß in der Hornhaut Geschwüre entstehen, die zuweilen leider unaufhaltsam zur Zerstörung der Hornhaut führen.

Die Verhütung ist leicht, wenn Tripperkranke auf die

Gefahr aufmerksam gemacht und ermahnt werden, die Hände gründlich zu waschen und am besten die Augen gar nicht zu berühren. Wie oft hätte diese einfache Vorsicht genügt, um junge kräftige Menschen vor einer Erkrankung zu schützen, die so leicht auch auf das zweite Auge übertragen werden und so binnen wenigen Tagen die Hoffnungen eines ganzen Lebens vernichten kann, um als einzigen Trost die Blindenanstalt zu lassen.

2. Körnerkrankheit, Granulose, Trachom wurde auch ägyptische Augenkrankheit genannt, da die in Ägypten sehr verbreitete Krankheit durch Napoleons I. Heer nach Europa eingeschleppt sein sollte. In Wirklichkeit war der Sachverhalt wohl der, daß das Trachom in Europa bereits vorhanden war und durch die Heere der Napoleonischen Kriege eine erschreckende Ausbreitung fand. Während in den Zeiten jener Epidemien die Krankheit ziemlich stürmisch verlief, neigt sie jetzt einem mehr schleichenden chronischen Verlauf zu. Unter den Erscheinungen von Brennen, Drücken und ähnlichen Symptomen, die jeder Bindehautkatarrh machen kann, entwickeln sich in der Bindehaut, besonders der des Oberlids Rauhigkeiten oder Körner, die zerfallen und zu narbiger Schrumpfung führen können. In der Regel erkranken beide Augen zugleich oder nacheinander. Die Hauptgefahr liegt wieder in der Beteiligung der Hornhaut, auf der Trübung und Geschwüre mit schädlichen Folgen für das Sehvermögen entstehen können. In den schweren Fällen kommt es auch zu einer narbigen Schrumpfung des Lidknorpels, so daß die Lider verkrümmt werden und die Wimpern der nach innen gekehrten Lidränder auf der bereits entzündeten Hornhaut reiben und die Entzündung steigern. Der schlimmste Ausgang der Schrumpfung der Bindehaut ist eine Vertrocknung derselben, so daß auch die Hornhaut nicht befeuchtet wird, ihren Glanz verliert und eintrocknet, bis schließlich das Auge unheilbar erblindet ist.

Obwohl die das Trachom erregenden Keime noch unbekannt sind, steht doch fest, daß dasselbe ansteckend ist. Während bisher die Übertragbarkeit auf Tiere geleugnet wurde, lassen Mitteilungen aus letzter Zeit schließen, daß die Übertragung von Trachom auf höhere Affen ebenso wie die der Syphilis möglich ist. Es kommen wohl bei der menschlichen Übertragung nicht die Luft, sondern außer den Händen noch andere Gegenstände, die mittel- oder unmittelbar mit der Absonderung der Bindehaut in Berührung gekommen sind, in Betracht. Wie sollte man sonst er-

klären, daß in früherer Zeit von Mannschaften, die in einer Kasernenstube zusammenschliefen, alle bis auf den in demselben Zimmer schlafenden Unteroffizier erkrankten, der allein sein eigenes Waschzeug besaß?

Aus einer soeben im Archiv für Augenheilkunde erschienenen Veröffentlichung eines zu Kursk in Rußland wirkenden Augenarztes, Schiele, entnehme ich folgenden Bericht:

„Zu welchem betrübenden Resultat gemeinsame Waschschüsseln und Handtücher führen können, das konnte ich in einem hiesigen Waisenhaus erfahren.

Seit vielen Jahren wurden von 35 Waisenkindern 2—3 Waschschüsseln und 1—2 Handtücher gemeinsam gebraucht. Jährlich wurde bei diesen Kindern, im Frühjahr besonders, eine mit schleimig-eitriger Absonderung einhergehende Bindehautentzündung beobachtet, bis schließlich einige von den Kindern anfingen blind zu werden, dann erst wurde zur spezialärztlichen Hilfe geschritten. Und nun konstatierte ich bei 18% Trübungen und Geschwüre der Hornhaut, bei einzelnen (die Kinder befanden sich im Alter von 6—12 Jahren) schon tiefe Narbenveränderungen in den oberen Lidern. Alle Kinder ohne Ausnahme waren trachomatös. Die Bindehaut sonderte ein schleimig-eitriges Sekret ab. Ich ging nun zur Behandlung über. Inzwischen war von der Direktion in den Waschutensilien Wandel geschaffen, jedes Kind bekam sein Handtuch, Hände und Gesicht wurden unter fließendem Wasser gewaschen usw. Im Verlaufe von neun Monaten war das Trachom radikal getilgt. Seitdem sind drei Jahre vergangen und ein Rückfall ist nicht eingetreten.

Dieses Internat hat alo demonstriert, was gemeinsame Waschgerätschaften zutage fördern können!"

Es gibt keinen Erdteil, der noch vom Trachom verschont ist. In bestimmten Landstrichen und Städten hat sich das Trachom besonders eingenistet. In Gebirgsländern wie der Schweiz ist das Trachom recht selten, in Belgien, Holland, Ungarn, Rußland dagegen sehr verbreitet. Ägypten ist das Land der Blinden und der ägyptischen Augenentzündung. Einen absoluten Schutz gegen dieselbe gewährt kein Klima. Auch in dem gebirgigen Steiermark und Kärnten trat die Erkrankung auf, als im vorigen Jahrhundert verseuchte Regimenter aus dem ungarischen und oberitalienischen Tieflande dorthin verlegt wurden.

In Deutschland sind Ost- und Westpreußen, Posen, auch

die Rheinpfalz Trachomherde, während in Berlin bisher fast nur eingeschleppte Fälle vorgekommen sind.

Um in den verseuchten Gegenden die Krankheit zum Erlöschen zu bringen und eine weitere Ausdehnung in bisher verschonte Bezirke zu verhüten, ist vor allen Dingen eine Behandlung der Erkrankten notwendig. Dieselbe ist bei rechtzeitigem Beginn meist durchaus erfolgreich, stellt aber wegen der Länge der erforderlichen Zeit hohe Ansprüche an die Geduld des Arztes und Patienten.

Der Staat hat gerade in den letzten Jahren große Geldmittel bewilligt, um in den östlichen Provinzen den unbemittelten Trachomkranken unentgeltliche Behandlung zuteil werden zu lassen, die Leute über die Gefahr und Ansteckungsfähigkeit der Krankheit zu belehren und Reinlichkeit als das beste Mittel gegen die Verseuchung zu verbreiten.

In denjenigen Gegenden, wo das Trachom einheimisch ist, sind in geschlossenen Anstalten, Kasernen, Waisenhäusern, Gefängnissen usw. besonders strenge Vorschriften erforderlich. Jeder Insasse muß sein eigenes Waschzeug, Handtuch und Bettwäsche haben, jeder Eintretende ist ärztlich zu untersuchen und bei Trachomerkrankung nicht aufzunehmen oder abzusondern. Regelmäßige Untersuchungen haben die eventuell Erkrankten festzustellen und ebenfalls abzusondern.

Wenn auch alle diese Maßnahmen die Seuche in den nächsten Jahren noch nicht gänzlich ausrotten werden, so ist von ihnen doch eine Einschränkung und Verminderung der Erblindungen zu erhoffen. Noch im Jahre 1867 sollen im preußischen Heere auf je 10 000 Mann 323 Trachomkranke gekommen sein, 1881/82 war die Zahl auf 37 und 1895/96 bis auf 11 gesunken.

An der Unterdrückung der Seuche sollten auch die seuchefreien Gebiete unseres Vaterlandes, von allgemein menschlichen Motiven abgesehen, ein sehr eigennütziges Interesse haben. Bei der Freizügigkeit der Arbeiterbevölkerung wird jeden Sommer durch die sog. Sachsengänger Trachom aus den östlichen Provinzen in seuchefreie verschleppt, und an die Stelle jener treten dann Trachomkranke aus Russisch-Polen, so daß durch die Verschleppung nicht einmal die Zahl der Kranken eines Trachomherdes vermindert wird. Da von einer Unterdrückung der Freizügigkeit keine Rede sein kann, müssen hier sanitäre Maßnahmen schützend eintreten.

Zu diesen gehört auch die im neuen preußischen Seuchengesetz vom 28. August 1905 getroffene Bestimmung, daß das Trachom als übertragbare gemeingefährliche Krankheit anzeigepflichtig ist. Arzt, Haushaltungsvorstand oder jede mit der Pflege der Erkrankten beschäftigte Person hat 24 Stunden nach erlangter Kenntnis die Krankheit der Polizeibehörde zu melden, die für Durchführung der erforderlichen Schutzmaßregeln zu sorgen hat. § 9 besagt ausdrücklich: Personen, welche an Körnerkrankheit leiden, können, wenn sie nicht glaubhaft nachweisen, daß sie sich in ärztlicher Behandlung befinden, zu solcher zwangsweise angehalten werden.

---

8. Kapitel.

Tierische Schmarotzer und Verletzungen des Auges.

Schweinefinne. Verhütung durch Genuß gekochten Fleisches und obligatorische Fleischbeschau. Hundeblasenwurm.

Verletzungen. Verschiedene Arten derselben. Sympathische Entzündung. Verhütbare Verletzungen bei Kindern, Metall- und Steinarbeitern. Schutzbrillen. Hornhautgeschwüre bei Feldarbeitern. Fremdkörper im Bindehautsack. Kalkverletzungen.

Tierische Schmarotzer.

Außer den nur mikroskopisch sichtbaren Erregern der ansteckenden Krankheiten können auch große tierische Schmarotzer das Auge gelegentlich durch ihre mechanischen Wirkungen gefährden wie z. B. die Schweinefinne und der Hundeblasenwurm.

Bei der Entwicklung des Bandwurms (Taenia solium) sind drei Stadien zu unterscheiden: 1. das Ei, 2. der aus dem Ei frei gewordene Embryo entwickelt sich zur Blase, dem Cysticercus, 3. der Cysticercus gelangt mit der Fleischnahrung in den Magen eines neuen ihn beherbergenden Wirts und wird hier zum geschlechtlich entwickelten Bandwurm, der wiederum entwicklungsfähige Eier abstößt, die mit dem Kote des Bandwurmträgers aus dem Darm entleert werden und dann gelegentlich auf Dungstätten oder in das Trinkwasser und so in den Magen eines zweiten Wirts gelangen.

Die Schweinefinne oder Cysticercus cellulosae wird vom Menschen dann erworben, wenn er Bandwurmeier in seinen Magen auf-

nimmt; der durch die Einwirkung des Magensaftes auf die Eihülle frei gewordene Embryo durchbohrt die Darmwandung, erreicht so das Blutgefäßsystem und kann durch dieses außer in andere Organe in die Augenhöhle oder in das Innere des Auges selbst kommen, wo er sich zum Blasenwurm entwickelt. Er ist unter der Bindehaut, in der vorderen Augenkammer, im Glaskörper und unter der Netzhaut beobachtet worden und kann so durch seinen Sitz in der Tiefe des Auges den Verlust der Sehkraft herbeiführen. Die unmittelbare Ursache der menschlichen Finnenkrankheit liegt nicht in dem Genuß finnigen Schweinefleisches; ein Mensch, der solches ißt, bekommt keinen Blasen-, sondern einen Bandwurm, und erst aus dessen Eiern entwickelt sich, wenn diese in den menschlichen Magen eindringen, der Blasenwurm. Da die Eier mit dem Kot des Bandwurmträgers nach außen befördert werden, so kommen sie durch mangelhafte Reinlichkeit in Küche und Haushalt oder auch verunreinigtes Trinkwasser zur Aufnahme. In letzter Linie ist der beim Menschen vorkommende Cysticercus natürlich auf den Genuß finnigen Schweinefleisches zurückzuführen, durch den der entwickelte Bandwurm entsteht. Die Verhütung der Entwicklung des Cysticercus liegt daher nicht nur in allgemeiner Reinlichkeit und dem Genusse nur gekochten Schweinefleisches, da die Siedehitze die Finnen tötet, sondern auch in einer sorgfältigen obligatorischen Fleischbeschau. Die Erfolge derselben haben sich so wirksam gezeigt, daß der Cysticercus des Auges, der in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in den Augenkliniken Berlins eine ständige Erscheinung bildete, jetzt zu einer großen Seltenheit geworden ist.

Der Hundeblasenwurm oder Echinococcus entwickelt sich durch direkte Übertragung von Tier zu Mensch. Hunde, die einen Bandwurm (Taenia echinococcus) haben, entleeren die Bandwurmeier und können am Fell oder der Zunge mit den Eiern behaftet sein. Wenn diese in den menschlichen Magen gelangen, dringen sie auf dem Wege des Blutgefäßsystems in die verschiedenen Organe (am häufigsten in die Leber), wo sie sich zur Echinococcusblase entwickeln. Wiederholt sind solche in der Augenhöhle beobachtet worden, wo sie durch den bei ihrem Wachstum ausgeübten Druck den Augapfel (auch den Sehnerven) mehr oder weniger zerstörten.

Zur Verhütung der Echinococcuskrankheit halte man Hunde aus der Küche fern, benutze vor allem nicht mit ihnen gemeinsames Eßgeschirr und lasse sich nicht von ihnen belecken. Zu den

Verhütungsmaßregeln gehört auch eine Verminderung der Zahl nutzloser Hunde durch hohe Besteuerung.

Verletzungen.

Die mechanischen, von den tierischen Parasiten gesetzten Reize stehen bereits den Verletzungen, zu deren Besprechung wir jetzt übergehen wollen, sehr nahe. Schnitt, Hieb, Stich und stumpfe Gewalt können das Auge verletzen, Fremdkörper können gegen oder in dasselbe eindringen, Ätzungen und Verbrennungen der verschiedensten Grade können stattfinden. Die schädlichen Folgen richten sich nach Sitz und Grad der Verletzung, indem die verschiedensten Übergänge von dem harmlosen Eindringen eines Staubteilchens in den Bindehautsack bis zum Durchschlagen einer Revolverkugel durch den Sehnerven beobachtet werden. Besonders gefürchtet sind die Verletzungen des Strahlenkörpers, weil sich an diese erfahrungsgemäß zuweilen nach mehreren Wochen, Monaten oder sogar Jahren eine schleichende Entzündung des anderen Auges (sog. sympathische Entzündung) anschließt. Wir kennen noch nicht das Wesen dieser sympathischen Übertragung von einem Auge auf das andere, sie kann leider zur Folge haben, daß nicht nur das eine Auge durch die Verletzung, sondern auch das zweite durch die sympathische Entzündung erblindet. Die Vorzeichen des Herannahens dieser Entzündung machen sich häufig als Lichtscheu, Tränen, auch leichte Ermüdbarkeit des gesunden Auges geltend und sollten den Patienten, selbst wenn das verletzte Auge der Behandlung nicht mehr zu bedürfen scheint, sofort zum Arzte führen.

Selbstverständlich werden sich niemals alle Augenverletzungen verhüten lassen, eine Reihe derselben zeigt aber ein so typisches Vorkommen, daß eine Verhütung wohl möglich wäre, die dem einzelnen das Augenlicht erhalten und der Allgemeinheit große materielle Opfer ersparen würde. 1897 betrug die Zahl der Augenverletzungen $^2/_3$% aller Unfälle, die eine über 13 Wochen reichende Erwerbsunfähigkeit bedingten. Bei der ungleich größeren Häufigkeit leichter Verletzungen hat man berechnet, daß die Augenverletzungen 1897 das Deutsche Reich fünf Millionen Mark gekostet haben!

Zunächst ist bei Kindern der Prozentsatz der verhütbaren Augenverletzungen kein geringer. Wenn Kinder unbeaufsichtigt

gelassen werden müssen, sollte man stets Messer, Schere und Licht, jenes alten Spruches eingedenk, aus greifbarer Nähe entfernen. Ebenso gefährlich sind schon oft für die Augen Spiele mit der Armbrust oder Zimmerpistolen, Zündhütchen, Peitsche oder das Schießen mit Pfeilen geworden, so daß die Kinder nicht dringend genug auf die Gefahren solcher Spiele aufmerksam gemacht werden können. Kinder leisten durch Spielerei und Neugierde in bezug auf Augenverletzungen geradezu Unglaubliches. Ich kenne ein Kind, das die Abwesenheit der Eltern benutzte, um mit erhitztem flüssigem Schwefel zu spielen und ihn sich schließlich in das Auge zu gießen. Der erstarrte Schwefel lag nun auf dem vorderen Augenabschnitt wie ein Gipsabguß, den ich leicht entfernen konnte, die Hornhaut war unter demselben aber vollständig zerstört.

Die Berufsarbeit bringt es mit sich, daß Augenverletzungen bei Männern viel häufiger als bei Frauen vorkommen. Besonders gefährdet sind solche Berufe, wo bei der Bearbeitung des Materials Metall-, Stein- und andere Splitter abspringen und gegen das Auge fliegen können; hierzu gehören Schlosser, Schmiede, Maschinenbauer, Steinhauer, Metallarbeiter. Die abgesprungenen Teilchen können in der Hornhaut sitzen bleiben, aber auch dieselbe durchschlagen, die Linse trüben (Wundstar) oder noch tiefere Teile des Auges verletzen. In die Hornhaut eingedrungene Fremdkörper sind gewöhnlich gut entfernbar; es ist aber ein Unfug, wenn Arbeiter an sich selbst oder anderen mit unreinen Instrumenten solche Entfernungsversuche machen. Die geübte Hand eines sachkundigen Arztes bietet allein die Gewähr, daß aus der durchsichtigen Hornhaut Fremdkörper, möglichst ohne eine trübende Narbe zu hinterlassen, entfernt werden.

Das beste Mittel gegen solche Verletzungen bieten Schutzbrillen, die aus dem verschiedensten Material hergestellt werden. Celluloidbrillen haben sich nicht bewährt, weil sie, den Augen ziemlich dicht anliegend, leicht von den Ausdünstungen des Schweißes beschlagen und, was noch wichtiger ist, bei Berührung mit dem kleinsten Feuerfunken zwar nicht, wie man vielfach glaubt, explodieren, sondern einfach wie Zunder verbrennen. Ebensowenig haben sich Brillen aus leichtem Glimmer trotz ihrer Leichtigkeit und Unzerbrechlichkeit dauernd brauchbar erwiesen, weil sie leicht Risse bekommen und blind werden. Drahtbrillen nehmen wiederum in ihren Maschen leicht Schmutz auf und müssen zur Abhaltung

kleiner Fremdkörper so engmaschig sein, daß sie verfinstern. Von einer Verwertung für besondere Zwecke abgesehen, haben sich daher im allgemeinen Schutzbrillen aus dickem Glase am besten bewährt. Der Industrie ist es gelungen, dauerhafte und bequem sitzende Schutzbrillen herzustellen, aber leider ist die Abneigung der Arbeiter gegen Schutzbrillen noch eine so große, daß es stets erneuter Aufforderungen und mehr oder minder scharfer Zwangsmaßregeln bedarf, um das dringend erwünschte, allgemeine Tragen der Schutzbrillen durchzuführen.

Eine zweite, in jedem Jahre besonders um die Erntezeit wiederkehrende Verletzungskrankheit sind Hornhautgeschwüre bei Feldarbeitern, die sich im Anschluß an kleine Verletzungen der Hornhaut mit Ähren, Getreidegrannen oder ähnlichem entwickeln. Ohne Behandlung nehmen die Geschwüre an Umfang zu, es entstehen Eiterherde in der Hornhaut, die zu einem eitrigen Zerfall derselben und zur Schrumpfung des Augapfels führen. Selbst bei geeigneter Behandlung und günstigem Ausgange pflegt die Sehkraft durch zurückbleibende Narben geschwächt zu sein. Die meisten Patienten leiden zugleich an einer Tränensackeiterung. Dieser Eiter ist der Hornhaut so lange ungefährlich, als sie unversehrt ist. Erst nach einer Abschürfung derselben, die ohne die Tränensackeiterung glatt geheilt wäre, können die Eitererreger eindringen und das geschilderte Krankheitsbild hervorrufen. Wenn auch Tränenträufeln meist ein lästiges, aber harmloses Leiden ist, so kann doch der dauernd verhinderte Abfluß zu einer Sekretstauung im Tränensack und zur Eiterung führen. Gerade die Landbevölkerung sollte wegen der Bedrohung der Hornhaut bei einer kleinen, sonst glatt heilenden Verletzung zur Behandlung von Tränensackleiden veranlaßt werden.

Viele Fremdkörper, die in das Auge, d. h. in den Bindehautsack fliegen, sind harmloser Natur, z. B. Kohlenstäubchen, die aber ein sehr lästiges Druckgefühl erzeugen, das durch vergebliches Reiben und Wischen nur erhöht wird. Ist der Fremdkörper unter das Oberlid geraten, so gelingt die Entfernung nach Umstülpung des Oberlides leicht. Da dieser Handgriff aber Übung erfordert, so ziehe man in solchen Fällen das Oberlid an den Wimpern über das Unterlid herunter. Oft gelingt es den Fremdkörper abzustreifen. Wenn dieses nicht gelingt, so warte man ruhig auf ärztliche Hilfe, anstatt das Auge zu reiben, mit schmutzigen Taschentüchern zu bearbeiten oder gar mit einem, so

unglaublich es klingen mag, in manchen Kreisen beliebten Mittel, mit Urin auszuspülen. Das beste ist reines Wasser, und an dieser Stelle möge nochmals vor der unterschiedslosen Anwendung des Bleiwassers gewarnt werden, da auf kleinen Hornhautverletzungen sich das Blei als weiße Trübung niederschlagen kann. Manche Menschen greifen gerade, wenn ihnen „etwas in das Auge geflogen" ist, zu Mitteln, die Mephistopheles' Worte im Faust veranschaulichen:

„Er nennt's Vernunft und braucht's allein,
Nur tierischer als jedes Tier zu sein."

Ich erinnere mich aus meiner Assistentenzeit an der Berliner Universitäts-Augenklinik einer Patientin, die, nachdem sie sich auf der Straße vergeblich durch Wischen mit den Händen an der Entfernung eines Stäubchens aus ihrem Auge abgemüht hatte, nach ihrer eigenen Aussage in eine öffentliche Bedürfnisanstalt ging und sich mit ihrem Urin das Auge auswusch. Da sie an gonorrhoischem Ausfluß litt, so übertrug sie natürlich die Gonokokken in das Auge, und es stellte sich nach wenigen Tagen die gonorrhoische Blennorrhoe des Auges (s. S. 44) ein, die glücklicherweise durch eine energische Behandlung geheilt werden konnte.

Eine ebensowenig harmlose Manipulation ist das Auslecken von Fremdkörpern aus dem Auge. Nach dem Berichte eines russischen Augenarztes wurden von einer syphilitischen Frau, die dieses Auslecken als Spezialität betrieb, durch diese Kunstfertigkeit nicht weniger als 34 Menschen eines russischen Dorfes angesteckt, sechs hiervon hatten einen primären syphilitischen Krankheitsherd an den Lidern! In manchen Gegenden ist bei den Kurpfuschern der Unfug beliebt, Fremdkörper aus dem Auge durch Hineinbringen eines neuen Fremdkörpers zu entfernen. Es werden hierzu sog. Krebsaugen benutzt, die in Wirklichkeit Kalksteinchen aus dem Magen des Krebses darstellen. Wenn dieselben unter das Oberlid gebracht werden, befördert der durch den starken Reiz hervorquellende Tränenstrom den Fremdkörper zuweilen heraus; zuweilen bleibt er aber nicht nur selbst zurück, sondern es gelingt auch nicht, das Krebsauge zu entfernen. Wenn der Kranke sich dann nach längerer Zeit entschließt, wegen der Entzündung doch den Arzt aufzusuchen, findet man das Krebsauge eingebettet in Wucherungen der entzündeten Bindehaut.

Wenn im allgemeinen bei Augenverletzungen das Warten auf ärztliche Hilfe nur dringend anzuraten ist, da durch den

Zeitverlust kein Schaden entsteht, so gilt dies nicht für Kalkverletzungen, welchen besonders Maurer bei Bereitung und Verwendung des Mörtels ausgesetzt sind. Der Kalk verätzt die Bindehaut und Hornhaut. Die letztere wird ihrer Durchsichtigkeit beraubt, die vernarbenden Ätzwunden der Bindehaut können zu Verwachsungen zwischen Lidern und Augapfel führen und diesen seiner Beweglichkeit berauben. Mit jeder Minute, während welcher der Kalk auf das Auge einwirkt, nimmt auch die Ätzung zu. Es gilt daher, den Kalk so schnell als möglich aus dem Auge zu entfernen. Leider wurde früher eine Verzögerung dadurch herbeigeführt, daß man die Anwendung des Wassers fürchtete und das Eingießen von Öl oder Zuckerlösung empfahl, die natürlich nicht so leicht und schnell wie gewöhnliches Wasser zu beschaffen sind. Man ging von der chemisch richtigen Ansicht aus, daß Kalk sich in Zuckerlösungen auflöst und ungelöschter Kalk sich mit Wasser unter sehr bedeutender Temperaturerhöhung (Löschen des Kalkes) verbindet. Man fürchtete daher, durch Wasser die noch nicht gelöschten Teile des Kalkes zu löschen und so die Verätzung zu steigern. Zahlreiche Tierversuche haben aber gezeigt, daß diese Befürchtungen unbegründet sind. Erstens erfolgen die meisten Verletzungen mit Mörtel, Kalkbrei u. dergl., in welchen sich nennenswerte Mengen ungelöschten Kalkes nicht mehr finden; zweitens überwiegt selbst bei Augenverletzungen mit trockenem Ätzkalk die mechanisch fortschwemmende Wirkung reinen Wassers, wenn dasselbe nur in reichlicher Menge angewendet wird, die gefürchtete chemische Wirkung derart, daß das einfachste und beste Mittel bei Kalkverletzungen darin besteht, den Bindehautsack so lange mit reinem Wasser auszuspülen, bis kein Rest von Kalk mehr auf der Binde- oder Hornhaut vorhanden ist. Bei der Schmerzhaftigkeit der Verletzung müssen die Lider von dem, der das Wasser eingießt, gewaltsam auseinander gehalten werden; sehr empfehlenswert ist es, zu diesem Zwecke auf jedem Bauplatz einen Irrigator mit Schlauch und Ansatzrohr von zwei Millimeter Ausflußöffnung vorrätig zu halten und die Arbeiter über seine Anwendungsweise bei Kalkverletzungen des Auges zu unterrichten.

9. Kapitel.

Schädigungen des Auges durch Blendung.

Nachbilder. a) Blendung durch reflektiertes Licht. Schneeblindheit. Schutzbrillen. Rotsehen. b) Blendung durch direktes Licht. Gefahr des Hineinblickens in die Sonne und andere starke Lichtquellen. Schädlichkeit direkten Sonnenlichtes beim Arbeiten. Notwendigkeit des Augenschutzes kleiner Kinder gegen direktes Sonnenlicht. Verdunklung des Schlafzimmers.

Wir haben früher (S. 17) gesehen, daß unser Auge mit der Fähigkeit, sich den verschiedensten Helligkeiten anzupassen, begabt ist. Aber diese Fähigkeit hat ihre Grenze; zu starke Helligkeiten wirken blendend. Die Lichtempfindungen unseres Auges haben die Eigenschaft, die Zeit der Einwirkung des Lichtreizes zu überdauern. Man kann sich leicht hiervon überzeugen, wenn man nach einem Blick in eine helle Lichtquelle ins Dunkle schaut oder in einem sonst unbeleuchteten Zimmer eine Lampe ausdreht, indem man die Flamme vor dem Erlöschen anblickt. Man sieht dann auf dunklem Grunde das helle Bild der Flamme, das erst allmählich erblaßt und dem geübten Auge jede Einzelheit des Objektes selbst zeigt. Wenn sich solche Nachbilder unabsichtlich der Wahrnehmung aufdrängen, so hat sich ein für das Auge zu schroffer Wechsel zwischen Hell und Dunkel vollzogen; es ist das Zeichen, daß man das Auge allzu blendendem Lichte ausgesetzt hat.

Die schädlichen Folgen der Blendung sind von der Art und dem Grade derselben abhängig:

a) Wenn die Lichtstrahlen von großen Flächen wie Schnee, Eis, Wasser, Felsen zurückgeworfen werden (reflektiertes Licht), so kann die Beleuchtung grell und blendend wirken. So tritt z. B. bei Wanderungen über von der Sonne oder hellem Tageslichte beschienene Schneeflächen, besonders im hohen Norden oder im Hochgebirge, die sog. Schneeblindheit ein. Dieselbe äußert sich in heftigster Lichtscheu, Lidkrampf, Tränenfluß, Rötung der Bindehaut; in den schlimmsten Fällen kann auch die Regenbogenhaut und Hornhaut an der Erkrankung teilnehmen; zuweilen besteht gleichzeitig Nachtblindheit (vgl. S. 17). Glücklicherweise tritt fast immer in wenigen Tagen oder höchstens Wochen Heilung ein. Nansen erzählt in seinem Buche „In Nacht und Eis“, daß

auf seiner Polarfahrt nur ein paar seiner Leute, welche die notwendigen Vorsichtsmaßregeln nicht beachteten, vorübergehend an Schneeblindheit litten.

Auf Grund neuerer Forschungen ist es höchst wahrscheinlich geworden, daß den im Spektrum als solchen nicht mehr sichtbaren aber chemisch sehr wirksamen ultravioletten Strahlen der Hauptanteil bei dieser Blendung zukomme. Die Verhütung ist eine sehr einfache und besteht im Tragen von Schneebrillen, die in den verschiedenen Ländern in verschiedenen Formen gebräuchlich sind. Sehr zweckmäßig sind dunkle rauchgraue Gläser von Muschelform, um auch das seitlich einfallende Licht abzuhalten. Bei Blendung durch vom Schnee zurückgeworfenes Sonnenlicht im Hochgebirge tritt ferner zuweilen die eigentümliche Erscheinung des Rotsehens ein, so daß alle Gegenstände mehr oder minder in Purpurlicht getaucht zu sein scheinen. Dieses Rotsehen wird am auffälligsten, wenn man in einen weniger erleuchteten Raum, z. B. eine Schutzhütte, tritt. Es geht schnell vorüber und ist von keinen schädlichen Folgen begleitet. Eine vollständig befriedigende Erklärung für dieses Farbensehen, das auch nicht selten von Staroperierten beobachtet wird und denselben sehr lästig sein kann, hat die Wissenschaft noch nicht gefunden.

Dieses Rotsehen nach Schneewanderungen hat schon zu sonderbaren Erlebnissen geführt. Der Wiener Augenarzt Fuchs, der dieses Phänomen experimentell studierte, macht auf eine Erzählung Schaubachs im V. Bande der „Deutschen Alpen“ aufmerksam: Bei Besteigung des Großglockners war man nach längerer Schneewanderung wieder auf den Felsen gekommen; „alle fühlten sich etwas geblendet. Schaubach lud seinem Führer ein großes Stück herrlichen Rosenquarzes, das er gefunden hatte, auf. Dasselbe war am andern Morgen, als er seine Gefährten mit seinem Funde überraschen wollte, so unschuldig weiß wie frisch gefallener Schnee.“

Zu den leichteren Formen der Blendung können weiße Häuser, Straßenpflaster und ähnliche Flächen Veranlassung geben, wenn sie, wie bei uns nur im Sommer, von der Sonne grell beleuchtet sind. Das Blendungsgefühl ist individuell verschieden stark ausgeprägt, muschelförmige Schutzbrillen sind auch hierfür das beste Verhütungsmittel. Man hat aus theoretischen Gründen die verschiedensten Farben vom Rot bis zum Blau als Schutzglas empfohlen, diese theoretischen Empfehlungen stehen aber zur Zeit

noch auf ziemlich schwankendem Grunde; es ist daher das beste, rauchgraue Gläser zu wählen, die alle farbigen Lichter im wesentlichen gleichmäßig abschwächen und in verschiedenen Helligkeitsstufen käuflich sind. Andrerseits ist vor dem Mißbrauch der Schutzbrillen zu warnen; ein bei gewöhnlicher Beleuchtung sich geblendet fühlendes Auge bedarf in der Regel ärztlicher Behandlung, und das ständige Tragen dunkler Schutzbrillen steigert naturgemäß die an sich schon erhöhte Lichtempfindlichkeit.

b) Der Blendung durch reflektiertes Licht, deren Folgen sich hauptsächlich am vorderen Abschnitte des Auges äußern, reiht sich die in ihren Folgen gefährlichere Blendung durch direktes Licht an; dieselbe entsteht bei Betrachtung starker Lichtquellen durch Abbildung derselben auf der Netzhaut. Unsere stärkste Lichtquelle ist die Sonne. Aus einer Äußerung des Sokrates in Platos Phaedon geht hervor, daß den Griechen bereits die den Augen schädliche Wirkung des Hineinblickens in die Sonne bekannt war. Er sagt, „um nicht an der Seele geblendet zu werden, müsse man nicht an den Gegenständen, sondern in den Gedanken das wahre Wesen des Seienden anschauen, damit nicht das, was denen, welche die Sonnenfinsternis betrachten, begegne. Viele nämlich verderben sich die Augen, wenn sie nicht im Wasser oder sonst worin nur das Bild der Sonne anschauen".

Trotzdem gibt es heute immer noch Leute, die dieses gefährliche Experiment aus Unkenntnis machen, teils um die Güte ihrer Augen in dieser sonderbaren Weise zu erproben, teils aus Wißbegier bei der Beobachtung von Sonnenfinsternissen. Je nach der Länge des Hineinblickens entsteht eine mehr oder minder heftige Netzhautentzündung, die, da das Sonnenbildchen naturgemäß auf der Netzhautgrube abgebildet wurde, gerade die Stelle des schärfsten Sehens betrifft. Die Folge hiervon ist, daß die Sehschärfe an dieser Stelle herabgesetzt oder ganz aufgehoben ist und die Kranken einen fast immer bleibenden Dunkelfleck haben. Derselbe wird im Gegensatz zu jenem der Sehnerveneintrittsstelle entsprechenden blinden Fleck des normalen Auges (vgl. S. 16) dauernd als solcher empfunden.

Die von unserer heutigen Beleuchtungstechnik gelieferten Lichtquellen sind zum Teil ebenfalls stark genug, um auf der Netzhaut die gleichen Veränderungen zu erzeugen, z. B. der Lichtbogen der freistehenden Kohlenspitzen einer elektrischen Bogenlampe. Der Wiener Augenarzt Fuchs berichtete von einem Schuster-

Zu diesen gehört auch die im neuen preußischen Seuchengesetz vom 28. August 1905 getroffene Bestimmung, daß das Trachom als übertragbare gemeingefährliche Krankheit anzeigepflichtig ist. Arzt, Haushaltungsvorstand oder jede mit der Pflege der Erkrankten beschäftigte Person hat 24 Stunden nach erlangter Kenntnis die Krankheit der Polizeibehörde zu melden, die für Durchführung der erforderlichen Schutzmaßregeln zu sorgen hat. § 9 besagt ausdrücklich: Personen, welche an Körnerkrankheit leiden, können, wenn sie nicht glaubhaft nachweisen, daß sie sich in ärztlicher Behandlung befinden, zu solcher zwangsweise angehalten werden.

---

8. Kapitel.

Tierische Schmarotzer und Verletzungen des Auges.

Schweinefinne. Verhütung durch Genuß gekochten Fleisches und obligatorische Fleischbeschau. Hundeblasenwurm.

Verletzungen. Verschiedene Arten derselben. Sympathische Entzündung. Verhütbare Verletzungen bei Kindern, Metall- und Steinarbeitern. Schutzbrillen. Hornhautgeschwüre bei Feldarbeitern. Fremdkörper im Bindehautsack. Kalkverletzungen.

Tierische Schmarotzer.

Außer den nur mikroskopisch sichtbaren Erregern der ansteckenden Krankheiten können auch große tierische Schmarotzer das Auge gelegentlich durch ihre mechanischen Wirkungen gefährden wie z. B. die Schweinefinne und der Hundeblasenwurm.

Bei der Entwicklung des Bandwurms (Taenia solium) sind drei Stadien zu unterscheiden: 1. das Ei, 2. der aus dem Ei frei gewordene Embryo entwickelt sich zur Blase, dem Cysticercus, 3. der Cysticercus gelangt mit der Fleischnahrung in den Magen eines neuen ihn beherbergenden Wirts und wird hier zum geschlechtlich entwickelten Bandwurm, der wiederum entwicklungsfähige Eier abstößt, die mit dem Kote des Bandwurmträgers aus dem Darm entleert werden und dann gelegentlich auf Dungstätten oder in das Trinkwasser und so in den Magen eines zweiten Wirts gelangen.

Die Schweinefinne oder Cysticercus cellulosae wird vom Menschen dann erworben, wenn er Bandwurmeier in seinen Magen auf-

nimmt; der durch die Einwirkung des Magensaftes auf die Eihülle frei gewordene Embryo durchbohrt die Darmwandung, erreicht so das Blutgefäßsystem und kann durch dieses außer in andere Organe in die Augenhöhle oder in das Innere des Auges selbst kommen, wo er sich zum Blasenwurm entwickelt. Er ist unter der Bindehaut, in der vorderen Augenkammer, im Glaskörper und unter der Netzhaut beobachtet worden und kann so durch seinen Sitz in der Tiefe des Auges den Verlust der Sehkraft herbeiführen. Die unmittelbare Ursache der menschlichen Finnenkrankheit liegt nicht in dem Genuß finnigen Schweinefleisches; ein Mensch, der solches ißt, bekommt keinen Blasen-, sondern einen Bandwurm, und erst aus dessen Eiern entwickelt sich, wenn diese in den menschlichen Magen eindringen, der Blasenwurm. Da die Eier mit dem Kot des Bandwurmträgers nach außen befördert werden, so kommen sie durch mangelhafte Reinlichkeit in Küche und Haushalt oder auch verunreinigtes Trinkwasser zur Aufnahme. In letzter Linie ist der beim Menschen vorkommende Cysticercus natürlich auf den Genuß finnigen Schweinefleisches zurückzuführen, durch den der entwickelte Bandwurm entsteht. Die Verhütung der Entwicklung des Cysticercus liegt daher nicht nur in allgemeiner Reinlichkeit und dem Genusse nur gekochten Schweinefleisches, da die Siedehitze die Finnen tötet, sondern auch in einer sorgfältigen obligatorischen Fleischbeschau. Die Erfolge derselben haben sich so wirksam gezeigt, daß der Cysticercus des Auges, der in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in den Augenkliniken Berlins eine ständige Erscheinung bildete, jetzt zu einer großen Seltenheit geworden ist.

Der Hundeblasenwurm oder Echinococcus entwickelt sich durch direkte Übertragung von Tier zu Mensch. Hunde, die einen Bandwurm (Taenia echinococcus) haben, entleeren die Bandwurmeier und können am Fell oder der Zunge mit den Eiern behaftet sein. Wenn diese in den menschlichen Magen gelangen, dringen sie auf dem Wege des Blutgefäßsystems in die verschiedenen Organe (am häufigsten in die Leber), wo sie sich zur Echinococcusblase entwickeln. Wiederholt sind solche in der Augenhöhle beobachtet worden, wo sie durch den bei ihrem Wachstum ausgeübten Druck den Augapfel (auch den Sehnerven) mehr oder weniger zerstörten.

Zur Verhütung der Echinococcuskrankheit halte man Hunde aus der Küche fern, benutze vor allem nicht mit ihnen gemeinsames Eßgeschirr und lasse sich nicht von ihnen belecken. Zu den

Verhütungsmaßregeln gehört auch eine Verminderung der Zahl nutzloser Hunde durch hohe Besteuerung.

Verletzungen.

Die mechanischen, von den tierischen Parasiten gesetzten Reize stehen bereits den Verletzungen, zu deren Besprechung wir jetzt übergehen wollen, sehr nahe. Schnitt, Hieb, Stich und stumpfe Gewalt können das Auge verletzen, Fremdkörper können gegen oder in dasselbe eindringen, Ätzungen und Verbrennungen der verschiedensten Grade können stattfinden. Die schädlichen Folgen richten sich nach Sitz und Grad der Verletzung, indem die verschiedensten Übergänge von dem harmlosen Eindringen eines Staubteilchens in den Bindehautsack bis zum Durchschlagen einer Revolverkugel durch den Sehnerven beobachtet werden. Besonders gefürchtet sind die Verletzungen des Strahlenkörpers, weil sich an diese erfahrungsgemäß zuweilen nach mehreren Wochen, Monaten oder sogar Jahren eine schleichende Entzündung des anderen Auges (sog. sympathische Entzündung) anschließt. Wir kennen noch nicht das Wesen dieser sympathischen Übertragung von einem Auge auf das andere, sie kann leider zur Folge haben, daß nicht nur das eine Auge durch die Verletzung, sondern auch das zweite durch die sympathische Entzündung erblindet. Die Vorzeichen des Herannahens dieser Entzündung machen sich häufig als Lichtscheu, Tränen, auch leichte Ermüdbarkeit des gesunden Auges geltend und sollten den Patienten, selbst wenn das verletzte Auge der Behandlung nicht mehr zu bedürfen scheint, sofort zum Arzte führen.

Selbstverständlich werden sich niemals alle Augenverletzungen verhüten lassen, eine Reihe derselben zeigt aber ein so typisches Vorkommen, daß eine Verhütung wohl möglich wäre, die dem einzelnen das Augenlicht erhalten und der Allgemeinheit große materielle Opfer ersparen würde. 1897 betrug die Zahl der Augenverletzungen $^2/_3$% aller Unfälle, die eine über 13 Wochen reichende Erwerbsunfähigkeit bedingten. Bei der ungleich größeren Häufigkeit leichter Verletzungen hat man berechnet, daß die Augenverletzungen 1897 das Deutsche Reich fünf Millionen Mark gekostet haben!

Zunächst ist bei Kindern der Prozentsatz der verhütbaren Augenverletzungen kein geringer. Wenn Kinder unbeaufsichtigt

gelassen werden müssen, sollte man stets Messer, Schere und Licht, jenes alten Spruches eingedenk, aus greifbarer Nähe entfernen. Ebenso gefährlich sind schon oft für die Augen Spiele mit der Armbrust oder Zimmerpistolen, Zündhütchen, Peitsche oder das Schießen mit Pfeilen geworden, so daß die Kinder nicht dringend genug auf die Gefahren solcher Spiele aufmerksam gemacht werden können. Kinder leisten durch Spielerei und Neugierde in bezug auf Augenverletzungen geradezu Unglaubliches. Ich kenne ein Kind, das die Abwesenheit der Eltern benutzte, um mit erhitztem flüssigem Schwefel zu spielen und ihn sich schließlich in das Auge zu gießen. Der erstarrte Schwefel lag nun auf dem vorderen Augenabschnitt wie ein Gipsabguß, den ich leicht entfernen konnte, die Hornhaut war unter demselben aber vollständig zerstört.

Die Berufsarbeit bringt es mit sich, daß Augenverletzungen bei Männern viel häufiger als bei Frauen vorkommen. Besonders gefährdet sind solche Berufe, wo bei der Bearbeitung des Materials Metall-, Stein- und andere Splitter abspringen und gegen das Auge fliegen können; hierzu gehören Schlosser, Schmiede, Maschinenbauer, Steinhauer, Metallarbeiter. Die abgesprungenen Teilchen können in der Hornhaut sitzen bleiben, aber auch dieselbe durchschlagen, die Linse trüben (Wundstar) oder noch tiefere Teile des Auges verletzen. In die Hornhaut eingedrungene Fremdkörper sind gewöhnlich gut entfernbar; es ist aber ein Unfug, wenn Arbeiter an sich selbst oder anderen mit unreinen Instrumenten solche Entfernungsversuche machen. Die geübte Hand eines sachkundigen Arztes bietet allein die Gewähr, daß aus der durchsichtigen Hornhaut Fremdkörper, möglichst ohne eine trübende Narbe zu hinterlassen, entfernt werden.

Das beste Mittel gegen solche Verletzungen bieten Schutzbrillen, die aus dem verschiedensten Material hergestellt werden. Celluloidbrillen haben sich nicht bewährt, weil sie, den Augen ziemlich dicht anliegend, leicht von den Ausdünstungen des Schweißes beschlagen und, was noch wichtiger ist, bei Berührung mit dem kleinsten Feuerfunken zwar nicht, wie man vielfach glaubt, explodieren, sondern einfach wie Zunder verbrennen. Ebensowenig haben sich Brillen aus leichtem Glimmer trotz ihrer Leichtigkeit und Unzerbrechlichkeit dauernd brauchbar erwiesen, weil sie leicht Risse bekommen und blind werden. Drahtbrillen nehmen wiederum in ihren Maschen leicht Schmutz auf und müssen zur Abhaltung

kleiner Fremdkörper so engmaschig sein, daß sie verfinstern. Von einer Verwertung für besondere Zwecke abgesehen, haben sich daher im allgemeinen Schutzbrillen aus dickem Glase am besten bewährt. Der Industrie ist es gelungen, dauerhafte und bequem sitzende Schutzbrillen herzustellen, aber leider ist die Abneigung der Arbeiter gegen Schutzbrillen noch eine so große, daß es stets erneuter Aufforderungen und mehr oder minder scharfer Zwangsmaßregeln bedarf, um das dringend erwünschte, allgemeine Tragen der Schutzbrillen durchzuführen.

Eine zweite, in jedem Jahre besonders um die Erntezeit wiederkehrende Verletzungskrankheit sind Hornhautgeschwüre bei Feldarbeitern, die sich im Anschluß an kleine Verletzungen der Hornhaut mit Ähren, Getreidegrannen oder ähnlichem entwickeln. Ohne Behandlung nehmen die Geschwüre an Umfang zu, es entstehen Eiterherde in der Hornhaut, die zu einem eitrigen Zerfall derselben und zur Schrumpfung des Augapfels führen. Selbst bei geeigneter Behandlung und günstigem Ausgange pflegt die Sehkraft durch zurückbleibende Narben geschwächt zu sein. Die meisten Patienten leiden zugleich an einer Tränensackeiterung. Dieser Eiter ist der Hornhaut so lange ungefährlich, als sie unversehrt ist. Erst nach einer Abschürfung derselben, die ohne die Tränensackeiterung glatt geheilt wäre, können die Eitererreger eindringen und das geschilderte Krankheitsbild hervorrufen. Wenn auch Tränenträufeln meist ein lästiges, aber harmloses Leiden ist, so kann doch der dauernd verhinderte Abfluß zu einer Sekretstauung im Tränensack und zur Eiterung führen. Gerade die Landbevölkerung sollte wegen der Bedrohung der Hornhaut bei einer kleinen, sonst glatt heilenden Verletzung zur Behandlung von Tränensackleiden veranlaßt werden.

Viele Fremdkörper, die in das Auge, d. h. in den Bindehautsack fliegen, sind harmloser Natur, z. B. Kohlenstäubchen, die aber ein sehr lästiges Druckgefühl erzeugen, das durch vergebliches Reiben und Wischen nur erhöht wird. Ist der Fremdkörper unter das Oberlid geraten, so gelingt die Entfernung nach Umstülpung des Oberlides leicht. Da dieser Handgriff aber Übung erfordert, so ziehe man in solchen Fällen das Oberlid an den Wimpern über das Unterlid herunter. Oft gelingt es so, den Fremdkörper abzustreifen. Wenn dieses nicht gelingt, so warte man ruhig auf ärztliche Hilfe, anstatt das Auge zu reizen, mit schmutzigen Taschentüchern zu bearbeiten oder gar mit einem, so

unglaublich es klingen mag, in manchen Kreisen beliebten Mittel, mit Urin auszuspülen. Das beste ist reines Wasser, und an dieser Stelle möge nochmals vor der unterschiedslosen Anwendung des Bleiwassers gewarnt werden, da auf kleinen Hornhautverletzungen sich das Blei als weiße Trübung niederschlagen kann. Manche Menschen greifen gerade, wenn ihnen „etwas in das Auge geflogen" ist, zu Mitteln, die Mephistopheles' Worte im Faust veranschaulichen:

„Er nennt's Vernunft und braucht's allein,
Nur tierischer als jedes Tier zu sein."

Ich erinnere mich aus meiner Assistentenzeit an der Berliner Universitäts-Augenklinik einer Patientin, die, nachdem sie sich auf der Straße vergeblich durch Wischen mit den Händen an der Entfernung eines Stäubchens aus ihrem Auge abgemüht hatte, nach ihrer eigenen Aussage in eine öffentliche Bedürfnisanstalt ging und sich mit ihrem Urin das Auge auswusch. Da sie an gonorrhoischem Ausfluß litt, so übertrug sie natürlich die Gonokokken in das Auge, und es stellte sich nach wenigen Tagen die gonorrhoische Blennorrhoe des Auges (s. S. 44) ein, die glücklicherweise durch eine energische Behandlung geheilt werden konnte.

Eine ebensowenig harmlose Manipulation ist das Auslecken von Fremdkörpern aus dem Auge. Nach dem Berichte eines russischen Augenarztes wurden von einer syphilitischen Frau, die dieses Auslecken als Spezialität betrieb, durch diese Kunstfertigkeit nicht weniger als 34 Menschen eines russischen Dorfes angesteckt, sechs hiervon hatten einen primären syphilitischen Krankheitsherd an den Lidern! In manchen Gegenden ist bei den Kurpfuschern der Unfug beliebt, Fremdkörper aus dem Auge durch Hineinbringen eines neuen Fremdkörpers zu entfernen. Es werden hierzu sog. Krebsaugen benutzt, die in Wirklichkeit Kalksteinchen aus dem Magen des Krebses darstellen. Wenn dieselben unter das Oberlid gebracht werden, befördert der durch den starken Reiz hervorquellende Tränenstrom den Fremdkörper zuweilen heraus; zuweilen bleibt er aber nicht nur selbst zurück, sondern es gelingt auch nicht, das Krebsauge zu entfernen. Wenn der Kranke sich dann nach längerer Zeit entschließt, wegen der Entzündung doch den Arzt aufzusuchen, findet man das Krebsauge eingebettet in Wucherungen der entzündeten Bindehaut.

Wenn im allgemeinen bei Augenverletzungen das Warten auf ärztliche Hilfe nur dringend anzuraten ist, da durch den

Zeitverlust kein Schaden entsteht, so gilt dies nicht für Kalkverletzungen, welchen besonders Maurer bei Bereitung und Verwendung des Mörtels ausgesetzt sind. Der Kalk verätzt die Bindehaut und Hornhaut. Die letztere wird ihrer Durchsichtigkeit beraubt, die vernarbenden Ätzwunden der Bindehaut können zu Verwachsungen zwischen Lidern und Augapfel führen und diesen seiner Beweglichkeit berauben. Mit jeder Minute, während welcher der Kalk auf das Auge einwirkt, nimmt auch die Ätzung zu. Es gilt daher, den Kalk so schnell als möglich aus dem Auge zu entfernen. Leider wurde früher eine Verzögerung dadurch herbeigeführt, daß man die Anwendung des Wassers fürchtete und das Eingießen von Öl oder Zuckerlösung empfahl, die natürlich nicht so leicht und schnell wie gewöhnliches Wasser zu beschaffen sind. Man ging von der chemisch richtigen Ansicht aus, daß Kalk sich in Zuckerlösungen auflöst und ungelöschter Kalk sich mit Wasser unter sehr bedeutender Temperaturerhöhung (Löschen des Kalkes) verbindet. Man fürchtete daher, durch Wasser die noch nicht gelöschten Teile des Kalkes zu löschen und so die Verätzung zu steigern. Zahlreiche Tierversuche haben aber gezeigt, daß diese Befürchtungen unbegründet sind. Erstens erfolgen die meisten Verletzungen mit Mörtel, Kalkbrei u. dergl., in welchen sich nennenswerte Mengen ungelöschten Kalkes nicht mehr finden; zweitens überwiegt selbst bei Augenverletzungen mit trockenem Ätzkalk die mechanisch fortschwemmende Wirkung reinen Wassers, wenn dasselbe nur in reichlicher Menge angewendet wird, die gefürchtete chemische Wirkung derart, daß das einfachste und beste Mittel bei Kalkverletzungen darin besteht, den Bindehautsack so lange mit reinem Wasser auszuspülen, bis kein Rest von Kalk mehr auf der Binde- oder Hornhaut vorhanden ist. Bei der Schmerzhaftigkeit der Verletzung müssen die Lider von dem, der das Wasser eingießt, gewaltsam auseinander gehalten werden; sehr empfehlenswert ist es, zu diesem Zwecke auf jedem Bauplatz einen Irrigator mit Schlauch und Ansatzrohr von zwei Millimeter Ausflußöffnung vorrätig zu halten und die Arbeiter über seine Anwendungsweise bei Kalkverletzungen des Auges zu unterrichten.

---

9. Kapitel.

Schädigungen des Auges durch Blendung.

Nachbilder. a) Blendung durch reflektiertes Licht. Schneeblindheit. Schutzbrillen. Rotsehen. b) Blendung durch direktes Licht. Gefahr des Hineinblickens in die Sonne und andere starke Lichtquellen. Schädlichkeit direkten Sonnenlichtes beim Arbeiten. Notwendigkeit des Augenschutzes kleiner Kinder gegen direktes Sonnenlicht. Verdunklung des Schlafzimmers.

Wir haben früher (S. 17) gesehen, daß unser Auge mit der Fähigkeit, sich den verschiedensten Helligkeiten anzupassen, begabt ist. Aber diese Fähigkeit hat ihre Grenze; zu starke Helligkeiten wirken blendend. Die Lichtempfindungen unseres Auges haben die Eigenschaft, die Zeit der Einwirkung des Lichtreizes zu überdauern. Man kann sich leicht hiervon überzeugen, wenn man nach einem Blick in eine helle Lichtquelle ins Dunkle schaut oder in einem sonst unbeleuchteten Zimmer eine Lampe ausdreht, indem man die Flamme vor dem Erlöschen anblickt. Man sieht dann auf dunklem Grunde das helle Bild der Flamme, das erst allmählich erblaßt und dem geübten Auge jede Einzelheit des Objektes selbst zeigt. Wenn sich solche Nachbilder unabsichtlich der Wahrnehmung aufdrängen, so hat sich ein für das Auge zu schroffer Wechsel zwischen Hell und Dunkel vollzogen; es ist das Zeichen, daß man das Auge allzu blendendem Lichte ausgesetzt hat.

Die schädlichen Folgen der Blendung sind von der Art und dem Grade derselben abhängig:

a) Wenn die Lichtstrahlen von großen Flächen wie Schnee, Eis, Wasser, Felsen zurückgeworfen werden (reflektiertes Licht), so kann die Beleuchtung grell und blendend wirken. So tritt z. B. bei Wanderungen über von der Sonne oder hellem Tageslichte beschienene Schneeflächen, besonders im hohen Norden oder im Hochgebirge, die sog. Schneeblindheit ein. Dieselbe äußert sich in heftigster Lichtscheu, Lidkrampf, Tränenfluß, Rötung der Bindehaut; in den schlimmsten Fällen kann auch die Regenbogenhaut und Hornhaut an der Erkrankung teilnehmen; zuweilen besteht gleichzeitig Nachtblindheit (vgl. S. 17). Glücklicherweise tritt fast immer in wenigen Tagen oder höchstens Wochen Heilung ein. Nansen erzählt in seinem Buche „In Nacht und Eis“, daß

auf seiner Polarfahrt nur ein paar seiner Leute, welche die notwendigen Vorsichtsmaßregeln nicht beachteten, vorübergehend an Schneeblindheit litten.

Auf Grund neuerer Forschungen ist es höchst wahrscheinlich geworden, daß den im Spektrum als solchen nicht mehr sichtbaren aber chemisch sehr wirksamen ultravioletten Strahlen der Hauptanteil bei dieser Blendung zukomme. Die Verhütung ist eine sehr einfache und besteht im Tragen von Schneebrillen, die in den verschiedenen Ländern in verschiedenen Formen gebräuchlich sind. Sehr zweckmäßig sind dunkle rauchgraue Gläser von Muschelform, um auch das seitlich einfallende Licht abzuhalten. Bei Blendung durch vom Schnee zurückgeworfenes Sonnenlicht im Hochgebirge tritt ferner zuweilen die eigentümliche Erscheinung des Rotsehens ein, so daß alle Gegenstände mehr oder minder in Purpurlicht getaucht zu sein scheinen. Dieses Rotsehen wird am auffälligsten, wenn man in einen weniger erleuchteten Raum, z. B. eine Schutzhütte, tritt. Es geht schnell vorüber und ist von keinen schädlichen Folgen begleitet. Eine vollständig befriedigende Erklärung für dieses Farbensehen, das auch nicht selten von Staroperierten beobachtet wird und denselben sehr lästig sein kann, hat die Wissenschaft noch nicht gefunden.

Dieses Rotsehen nach Schneewanderungen hat schon zu sonderbaren Erlebnissen geführt. Der Wiener Augenarzt Fuchs, der dieses Phänomen experimentell studierte, macht auf eine Erzählung Schaubachs im V. Bande der „Deutschen Alpen“ aufmerksam: Bei Besteigung des Großglockners war man nach längerer Schneewanderung wieder auf den Felsen gekommen; „alle fühlten sich etwas geblendet. Schaubach lud seinem Führer ein großes Stück herrlichen Rosenquarzes, das er gefunden hatte, auf. Dasselbe war am andern Morgen, als er seine Gefährten mit seinem Funde überraschen wollte, so unschuldig weiß wie frisch gefallener Schnee.“

Zu den leichteren Formen der Blendung können weiße Häuser, Straßenpflaster und ähnliche Flächen Veranlassung geben, wenn sie, wie bei uns nur im Sommer, von der Sonne grell beleuchtet sind. Das Blendungsgefühl ist individuell verschieden stark ausgeprägt, muschelförmige Schutzbrillen sind auch hierfür das beste Verhütungsmittel. Man hat aus theoretischen Gründen die verschiedensten Farben vom Rot bis zum Blau als Schutzglas empfohlen, diese theoretischen Empfehlungen stehen aber zur Zeit

noch auf ziemlich schwankendem Grunde; es ist daher das beste, rauchgraue Gläser zu wählen, die alle farbigen Lichter im wesentlichen gleichmäßig abschwächen und in verschiedenen Helligkeitsstufen käuflich sind. Andrerseits ist vor dem Mißbrauch der Schutzbrillen zu warnen; ein bei gewöhnlicher Beleuchtung sich geblendet fühlendes Auge bedarf in der Regel ärztlicher Behandlung, und das ständige Tragen dunkler Schutzbrillen steigert naturgemäß die an sich schon erhöhte Lichtempfindlichkeit.

b) Der Blendung durch reflektiertes Licht, deren Folgen sich hauptsächlich am vorderen Abschnitte des Auges äußern, reiht sich die in ihren Folgen gefährlichere Blendung durch direktes Licht an; dieselbe entsteht bei Betrachtung starker Lichtquellen durch Abbildung derselben auf der Netzhaut. Unsere stärkste Lichtquelle ist die Sonne. Aus einer Äußerung des Sokrates in Platos Phaedon geht hervor, daß den Griechen bereits die den Augen schädliche Wirkung des Hineinblickens in die Sonne bekannt war. Er sagt, „um nicht an der Seele geblendet zu werden, müsse man nicht an den Gegenständen, sondern in den Gedanken das wahre Wesen des Seienden anschauen, damit nicht das, was denen, welche die Sonnenfinsternis betrachten, begegne. Viele nämlich verderben sich die Augen, wenn sie nicht im Wasser oder sonst worin nur das Bild der Sonne anschauen".

Trotzdem gibt es heute immer noch Leute, die dieses gefährliche Experiment aus Unkenntnis machen, teils um die Güte ihrer Augen in dieser sonderbaren Weise zu erproben, teils aus Wißbegier bei der Beobachtung von Sonnenfinsternissen. Je nach der Länge des Hineinblickens entsteht eine mehr oder minder heftige Netzhautentzündung, die, da das Sonnenbildchen naturgemäß auf der Netzhautgrube abgebildet wurde, gerade die Stelle des schärfsten Sehens betrifft. Die Folge hiervon ist, daß die Sehschärfe an dieser Stelle herabgesetzt oder ganz aufgehoben ist und die Kranken einen fast immer bleibenden Dunkelfleck haben. Derselbe wird im Gegensatz zu jenem der Sehnerveneintrittsstelle entsprechenden blinden Fleck des normalen Auges (vgl. S. 16) dauernd als solcher empfunden.

Die von unserer heutigen Beleuchtungstechnik gelieferten Lichtquellen sind zum Teil ebenfalls stark genug, um auf der Netzhaut die gleichen Veränderungen zu erzeugen, z. B. der Lichtbogen der freistehenden Kohlenspitzen einer elektrischen Bogenlampe. Der Wiener Augenarzt Fuchs berichtete von einem Schuster-

gesellen, der eine elektrische Sonne im Zirkus mit solcher Andacht fixierte, daß er sich einen dauernden Dunkelfleck zuzog.

Zur Verhütung dieser Blendungskrankheiten ist vor allem die Verbreitung ihrer Kenntnis erforderlich. Vor jeder Sonnenfinsternis sollte das Publikum durch die Presse, in den Schulen die Schüler durch die Lehrer auf die Gefahr der Blendung hingewiesen werden. Die Befolgung des Faustschen Wortes: „So bleibe denn die Sonne mir im Rücken" ist gerade in dieser Hinsicht empfehlenswert. Die Beobachtung der Sonne bei Sonnenfinsternissen darf nur durch tiefschwarze Gläser geschehen, die man sich zur Not auch durch Berußen von Fensterglas an einer Kerzenflamme herstellen kann. Arbeiten an sehr starken Beleuchtungsapparaten dürfen ebenfalls nicht ohne schwarze Schutzgläser ausgeführt werden. Selbst das Spiegelbild der Sonne darf man nicht ungestraft betrachten; es wird erzählt, daß in Indien die Strafe der Blendung derartig ausgeführt wurde, daß der Verurteilte gezwungen wurde, in einen Hohlspiegel zu starren, der das Licht der Tropensonne zurückstrahlte.

Auch das Mikroskopieren bei direktem Sonnenlichte ist schädlich, und ebensowenig ist es ratsam, Hand-, Lese- oder Schreibarbeit von der Sonne direkt bestrahlen zu lassen.

Es ist gewiß richtig, daß die Augenentzündung der Neugeborenen nicht durch Aufenthalt im Dunklen zu verhüten ist (vgl. S. 43), man darf deswegen aber nicht in das Gegenteil verfallen und die Augen kleiner Kinder dem direkten Sonnenlichte aussetzen, das auch durch die geschlossenen und noch verhältnismäßig dünnen Lider hindurchdringen kann.

Da auch die Lider des Erwachsenen nicht für Licht gänzlich undurchlässig sind, sollte man dem Auge während der Nacht die nötige Ruhe durch Schlafen in einem möglichst verdunkelten Zimmer gönnen oder wenigstens das Bett so stellen, daß das Antlitz dem Fenster abgewandt ist. Es ist weder angenehm noch zuträglich, wenn in die Augen beim Erwachen plötzlich das helle Tageslicht hineinfällt.

10. Kapitel.

Kurzsichtigkeit.

Die beiden Abweichungen vom normalen Brechungszustand des Auges, Kurz- und Übersichtigkeit. Ausgleichung der Kurzsichtigkeit durch Konkavlinsen. Gläserbezeichnung. Nachteile der Kurzsichtigkeit. Verschiedene Grade der Kurzsichtigkeit. Augenkrankheiten im Gefolge der Kurzsichtigkeit. Militäruntauglichkeit durch Kurzsichtigkeit.

Anstrengende Nahearbeit macht kurzsichtig. Zum Verständnis dieses Satzes müssen wir zunächst die Frage, was ein kurzsichtiges Auge sei, beantworten. Wir haben früher (S. 11) gesehen, daß das normalsichtige Auge so gebaut ist, daß die Netzhaut gerade in der Brennweite des brechenden Systems gelegen ist (Fig. 12 *N*) und daher von entfernten Gegenständen scharfe Bilder erhält. Von dieser Lage sind zwei Abweichungen denkbar und kommen tatsächlich vor: entweder liegt die Netzhaut zu weit nach vorn, und der von vorn nach hinten reichende Durchmesser des Augapfels ist kürzer als der normale, oder die Netzhaut liegt zu weit nach hinten und der Augapfel ist in dem entsprechenden Sinne länger als der normale. In beiden Fällen kann ein entfernter leuchtender Punkt, der parallele Strahlen aussendet, nicht scharf auf der Netzhaut abgebildet werden, in dem zu langen Auge *K* finden, wie aus Fig. 12 ersichtlich ist, die Strahlen ihre punktförmige Vereinigung, schon bevor sie die Netzhaut erreicht haben; in dem zu kurzen Auge *Ü* haben sie noch nicht ihre Vereinigung gefunden, wenn sie bereits auf die Netzhaut treffen. Da die leuchtenden Gegenstände sich aus leuchtenden Punkten zusammensetzen, werden auch sie nicht scharf auf der Netzhaut abgebildet; in beiden erwähnten Fällen kann also das Auge nicht scharf in die Ferne sehen. Die verhältnismäßig zu kurzen Augen heißen übersichtig, die verhältnis-

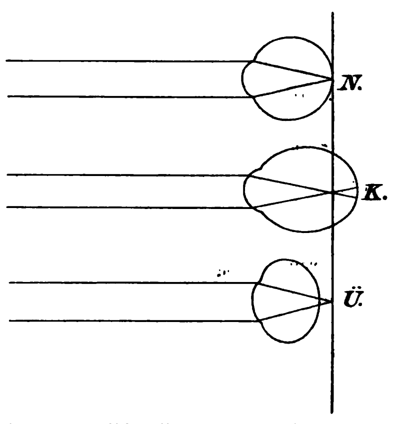


Fig. 12. Optischer Bau des normalen (*N*), kurzsichtigen (*K*) und übersichtigen (*Ü*) Auges.

mäßig zu langen Augen kurzsichtig. Das übersichtige Auge ist zwar optisch fehlerhaft gebaut, sonst aber gesund im Gegensatz zum kurzsichtigen Auge, welches von manchen Krankheiten bedroht ist. Wir können ferner die Beschwerden des übersichtigen Auges durch passende Konvexgläser sehr gut beseitigen. Mancher Schielende, der zugleich übersichtig ist, würde sich das Schielen nicht, wie die Eltern zu sagen pflegen, „angewöhnen" und brauchte nicht operiert zu werden, wenn er frühzeitig den Arzt aufgesucht und eine passende Brille erhalten hätte, welche die Übersichtigkeit und oft auch das hiermit zusammenhängende Schielen ausgleicht. Gegen die Verhütung der Übersichtigkeit können wir aber nichts tun, so daß aus diesen Gründen eine nähere Besprechung der augenärztlich wichtigen Übersichtigkeit sich für diese die Hygiene wesentlich berücksichtigende Betrachtung erübrigt.

Anders steht es mit der Kurzsichtigkeit. Ein Kurzsichtiger sieht also schlecht oder gar nicht in die Ferne. Wenn aber der

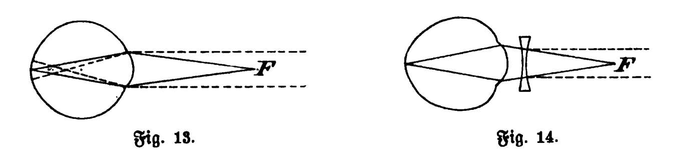


Fig. 13. Fig. 14.

leuchtende Punkt oder Gegenstand näher rückt, so kommt er schließlich in eine Entfernung, wo die von ihm ausgehenden Strahlen nicht vor, sondern auf der Netzhaut ihre Vereinigung finden werden, wo er also auch dem Kurzsichtigen in scharfer Abbildung erscheinen muß. Diese Stelle heißt der Fernpunkt des kurzsichtigen Auges F (vgl. Fig. 13); je näher er dem Auge liegt, je näher der Gegenstand, um ein scharfes Bild zu liefern, heranrücken muß, um so kurzsichtiger ist das Auge. In Konkavlinsen haben wir ein Mittel, auch kurzsichtigen Augen die Fähigkeit, in die Ferne zu sehen, zu verleihen. Wie Abbildung 14 zeigt, erhalten nämlich die aus der Ferne kommenden parallelen Lichtstrahlen durch Konkavlinsen eine derartige Richtung, daß sie aus der Nähe, dem Fernpunkt F des kurzsichtigen Auges zu kommen scheinen; hierdurch wird erreicht, daß die einem fernen leuchtenden Punkte entsprechenden Strahlen auch auf der Netzhaut des kurzsichtigen Auges zu punktförmiger Vereinigung gelangen. Je kurzsichtiger ein Auge ist, um so stärker muß der Strahlengang be-

einflußt werden, und um so stärker muß die zur Fernsicht erforderliche Konkavlinse sein. Man bezeichnete früher die Gläser sowie den Grad der Kurzsichtigkeit nach dem Zollmaß. Ein Kurzsichtiger z. B., dessen Fernpunkt in 5 Zoll liegt, braucht ein Konkavglas 5″, ein solcher mit einem Fernpunkt von 20 Zoll ein schwächeres, 20″. Neuerdings hat man auch der Gläserbezeichnung das Metersystem zugrunde gelegt; eine Konkavlinse, die einen Kurzsichtigen mit einem Fernpunkt von 1 Meter fernsehend macht, hat die Brechungskraft von 1 Dioptrie, eine solche, die einen Kurzsichtigen mit einem Fernpunkt von 1/2 Meter korrigiert, muß doppelt so stark sein, ist also gleich 2 Dioptrien usw. Je höher also die Zahl ist, um so stärker bricht bei der Dioptrienbezeichnung die Linse (umgekehrt wie bei der Zollbezeichnung) und um so stärker ist auch die Kurzsichtigkeit, da man dieselbe Bezeichnung für den Grad der Kurzsichtigkeit wählt und in dem erwähnten Sinne von einer Kurzsichtigkeit von 1, 2, 3 Dioptrien usw. spricht.

Wenn also einem Kurzsichtigen so leicht durch das entsprechende Konkavglas zu helfen ist, warum bedarf es dann großer Verhütungsmaßregeln und besonderer Behandlungsmethoden?

Zunächst ist das Tragen von Brillen oder Pincenez mit mancherlei Unannehmlichkeiten verknüpft. Man mag die ästhetischen Nachteile gering schätzen, obwohl dies nicht alle Menschen tun. Goethe, der höchst wahrscheinlich selbst kurzsichtig war, hatte sonderbarerweise gegen brillentragende Menschen eine solche Abneigung, daß kein Kind der Weimarer Schuljugend, die ihm alljährlich zum Geburtstag gratulierte, bei diesem Festakte ein Augenglas tragen durfte, da dessen Anblick dem Geburtstagskinde sofort die gute Laune verdorben haben würde.*) Der Züricher Augenarzt Fick erzählt, daß eine Französin die ihr von ihm verordnete Brille ablehnte, weil sie nicht „wie ein Prussien“ aussehen wollte. Die Karikaturenzeichner ausländischer Witzblätter setzen mit gutem Grunde gerade dem Deutschen eine Brille auf die Nase; auch die zahlenmäßigen Ergebnisse vergleichender Untersuchungen haben gelehrt, daß unter den Deutschen der Prozentsatz der Kurzsichtigen besonders groß ist.

*) In einem Empfehlungsbriefe für E. Schubarth an den Staatsrat Schultz (1. X. 1820) schreibt Goethe, daß er ihm erst in Betrachtung seiner übrigen Vorzüge das Tragen einer Brille verzeihen mußte; „denn ich bin von diesen Glasaugen, hinter denen man die natürlichen aufsuchen muß, ein großer Feind“.

Indessen ist das unschöne Aussehen der geringste Nachteil eines gläserbewaffneten Auges; viel unangenehmer wird von den Kurzsichtigen die Unbeholfenheit, die sich bei höheren Graden der Kurzsichtigkeit bis zur Hilflosigkeit steigern kann, empfunden, wenn sie ihr Glas verlegt oder zerbrochen haben.

Von diesen Unannehmlichkeiten abgesehen, die jeder nach Temperament und Geschmack verschieden hoch einschätzen wird, kann die Kurzsichtigkeit auch ernstere Sehstörungen mit sich bringen. Man hat die Kurzsichtigkeit in geringe bis etwa 3 Dioptrien, mittlere von 3—6 Dioptrien und hohe über 6 Dioptrien (Fernpunkt näher als 16 Zentimeter) eingeteilt. Da die geringen Grade kaum Sehstörungen mit sich bringen, so hat diese Einteilung gewiß ihre Berechtigung, wenn man nur immer wüßte, ob die Kurzsichtigkeit stationär oder fortschreitend ist. Man spricht auch von gutartiger und bösartiger Kurzsichtigkeit, wird aber oft erst durch den Verlauf über die Gut- oder Bösartigkeit belehrt. Sicher ist die in Laienkreisen weit verbreitete Ansicht falsch, daß kurzsichtige Augen mit zunehmendem Alter besser werden. Der beste Verlauf der Kurzsichtigkeit, der vorkommen kann und glücklicherweise auch oft vorkommt, ist der, daß die Kurzsichtigkeit mit dem Lebensalter nicht zunimmt.

Die scheinbare Besserung der Kurzsichtigkeit im höheren Alter wird oft durch folgende Tatsache vorgetäuscht: wir haben S. 13 gesehen, daß wegen der im Alter zunehmenden Verhärtung der Linse die Akkommodationsfähigkeit und hierdurch die Fähigkeit, scharf in der Nähe zu sehen, bei jedem Menschen abnimmt, eine Erscheinung, die als Altersweitsichtigkeit bezeichnet wird und durch entsprechende Konvexgläser zu beseitigen ist. Der Kurzsichtige bedarf aber keiner oder keiner so großen Akkommodation, um in der Nähe scharf zu sehen; er empfindet daher den Verlust der Akkommodation im Alter weniger als der Normalsichtige und kann noch ohne Brille lesen, wenn der Normalsichtige bereits zu einer Brille greifen muß. So kann man aus der Erzählung, manche Leute haben im hohen Alter noch so gute Augen, daß sie feinsten Druck ohne Glas lesen können, entnehmen, daß die betreffenden höchst wahrscheinlich kurzsichtig sind.

Im allgemeinen hat die Kurzsichtigkeit die Neigung zu-, geschweige denn abzunehmen; das zweite Jahrzehnt pflegt für die Zunahme besonders gefährlich zu sein und in gutartigen Fällen dann still zu stehen, so daß die kurzsichtigen Augen, besonders

diejenigen geringen und mittleren Grades eines erwachsenen Menschen, wenn sie bis zum Abschluß des Wachstums gesund geblieben sind, in der Regel auch keine Befürchtungen für die Zukunft zu erwecken brauchen. Es ist eine vielfach bestätigte Erfahrung, daß mit dem Grade der Kurzsichtigkeit auch trotz Verbesserung mit dem passenden Glase die Sehschärfe abnimmt, so daß bei den höheren und höchsten Graden der Kurzsichtigkeit fast nie volle Sehschärfe gefunden wird, wenn auch die Augen keine nachweisbare Erkrankung zeigen.

Die Erkrankungen nun, welche das kurzsichtige Auge bedrohen, stehen mit dem anatomischen Bau desselben in mehr oder weniger direktem Zusammenhange. Die Untersuchung zeigt, daß das kurzsichtige Auge länger als das normale ist, sein Längsdurchmesser 27—37 Millimeter gegenüber 24 Millimeter des normalen betragen kann, daß der Augapfel sich einer eiförmigen Gestalt nähert, so daß er oft wegen seines langgestreckten Baues stärker aus der Augenhöhle hervortritt, größer erscheint und zuweilen den Eindruck des Glotzauges macht. Dieser Langbau führt zu einer Dehnung und Zerrung der Augenhäute, die sich an den verschiedenen Teilen des Auges geltend macht.

Glaskörpertrübungen sind bei Kurzsichtigkeit, besonders der stärkeren sehr häufig. Sie werfen einen Schatten auf die Netzhaut, der beim Blick auf eine helle Fläche sichtbar und auf einen äußeren Gegenstand bezogen wird, so daß die Kranken von Mücken oder Fliegen, die vor dem Auge tanzen, sprechen. Zwar ist der Glaskörper auch in gesunden Augen nie ganz frei von zarten Trübungen, die man bei aufmerksamer Betrachtung einer hellen Fläche als solche wahrnehmen kann; auch diese gewöhnlichen Gebilde pflegen vom Kurzsichtigen häufiger als vom Normalsichtigen in störender Weise bemerkt zu werden.

Durch die Dehnung kommt es vor allem zu einem Schwund der Aderhaut. Solange er in der Umgebung des Sehnerveneintritts gelegen ist, ist er ungefährlich; er kann aber auch die Mitte des Augengrundes befallen und die Netzhaut mitergreifen; die letztere kann so geschädigt werden, daß es zu Blutungen aus ihren Gefäßen kommt. Die von diesen Veränderungen abhängigen Sehstörungen sind mannigfacher Art; die Folgen sind verminderte Ausdauer bei der Arbeit, Verzerrtsehen der Gegenstände, ein Dunkelfleck gerade an der Stelle des schärfsten Sehens, Verminderung der Sehschärfe.

Die traurigste Folge starker Kurzsichtigkeit ist die Netzhautablösung, die 9% aller Erblindungen ausmacht. Es ist hier nicht der Ort, auf die Theorien des Zustandekommens der Netzhautablösung, die durch die wissenschaftliche Forschung noch keinen endgültigen Abschluß gefunden haben, näher einzugehen; die sichere Tatsache ist leider die, daß die Netzhaut von ihrer Unterlage, der Aderhaut, abgehoben wird und nun in den Glaskörper frei hineinragt. Die abgelöste Netzhaut stirbt langsam ab, ihre Lichtempfindlichkeit erlischt und das Sehvermögen geht bis auf geringe Reste verloren. Nur selten gelingt es, die Netzhaut wieder zur Anlegung an die Aderhaut zu bringen und so Heilung herbeizuführen.

Glücklicherweise trägt die Kurzsichtigkeit in der Mehrzahl der Fälle einen gutartigen Charakter, und mancher Kurzsichtige würde, wenn er in höherem Alter feinere Arbeit ohne Brille zu leisten vermag, nur ungern mit dem Normalsichtigen tauschen; nichtsdestoweniger bedarf es nach dem Gesagten aller uns zu Gebote stehenden Mittel zur Bekämpfung der Kurzsichtigkeit, die auch für die Wehrkraft unseres Volkes in Betracht kommt.

Nach den Bestimmungen für die Felddienstfähigkeit im deutschen Kriegsheere macht Kurzsichtigkeit über 6,5 Dioptrien unbrauchbar. Mit dem Marinedienst sind nur die geringsten Grade der Kurzsichtigkeit vereinbar, da in demselben das Tragen von Brillen nicht angängig ist und daher die Unbrauchbarkeit für die Kriegsflotte bereits dann eintritt, wenn nicht ohne Glas mindestens halbe Sehschärfe vorhanden ist.

---

11. Kapitel.

Beweise für die Entstehung und Beförderung der Kurzsichtigkeit durch Nahearbeit. — Fehlen der Kurzsichtigkeit bei Neugeborenen und Naturvölkern. — Zunahme der Kurzsichtigkeit mit dem Grade der Schule und aufsteigender Schulklasse. — Kurzsichtigkeit bei verschiedenen Berufsarten. — Erblichkeit der Kurzsichtigkeit.

Was können wir nun zur Verhütung der Kurzsichtigkeit tun? Naturgemäß und folgerichtig richten wir den Blick zuerst auf die Ursache: ist es wahr, daß Nahearbeit kurzsichtig macht?

Es ist bemerkenswert, daß die Kurzsichtigkeit fast nie angeboren vorkommt. Der von v. Helmholtz erfundene Augenspiegel setzt uns in den Stand, unabhängig von den Angaben des

Patienten den Brechungszustand seines Auges zu bestimmen, und so hat die Untersuchung einer großen Anzahl neugeborener Kinder gelehrt, daß die Kurzsichtigkeit fast nie angeboren vorkommt, das Auge wird erst nach der Geburt während des Wachstums kurzsichtig. Auf bestimmte die Entwicklung beeinflussende Umstände weist die auffallende Tatsache hin, daß man bei Naturvölkern keine Kurzsichtigkeit gefunden hat. Obgleich zuzugeben ist, daß die Zahl der untersuchten Individuen hier naturgemäß im Vergleich mit dem aus den Kulturvölkern gewonnenen Untersuchungsmaterial recht klein ist, so wird doch der Gedanke nahe gelegt, daß die Zivilisation bei der Entstehung der Kurzsichtigkeit eine Rolle spiele. Dieser allgemeine Verdacht bekommt eine feste Grundlage, wenn man das Ergebnis zahlreicher Schuluntersuchungen betrachtet, die der Breslauer Augenarzt Hermann Cohn zuerst in großem Maßstabe angestellt hat. Während in den Dorfschulen nur 1,4% der Schüler kurzsichtig waren, betrug die Zahl in den Stadtschulen 11,4%. Man darf nicht einwenden, daß Dorfkinder überhaupt gesunder sind als Stadtkinder und daher gesundere Augen haben; die Zahl der Kurzsichtigen nimmt vielmehr mit dem Grade der Schule zu, sie betrug:

In den Elementarschulen	6,7%
" " Mittelschulen	10,3%
" " Realschulen	19,7%
" " Gymnasien	26,2%

Die Zahl nimmt ferner mit dem Jahrgang zu, so daß sie von 12,5% in der Sexta auf 55,8%—64,8% in der Prima steigt.

Es macht sich auch eine Zunahme des Grades der Kurzsichtigkeit von Klasse zu Klasse bemerkbar.

Obwohl diese Zahlen schon an sich den Einfluß anstrengender Naharbeit auf die Entstehung der Kurzsichtigkeit beweisen, so könnte man den Einwand machen, daß die Zunahme der Kurzsichtigkeit mit zunehmendem Jahrgange darauf beruhe, daß kurzsichtig veranlagte Personen mit zunehmendem Alter kurzsichtig werden. Eine schlagende Widerlegung bringen die Untersuchungen verschiedener Berufsarten, von welchen diejenigen Seggels eine besondere Erwähnung verdienen. Sie wurden an 1600 Soldaten angestellt, die nach ihren früheren Berufen in 6 Gruppen geteilt wurden. Die Prozentzahl der Kurzsichtigen betrug:

1. bei Bauern 2%
2. bei Tagelöhnern und Städtern 4%
3. bei Handwerkern und Gewerbeleuten 9%
4. bei Kaufleuten, Schreibern, Schriftsetzern 44%
5. bei Einjährig-Freiwilligen . . . . 58%.
6. bei Leuten, die das Reifezeugnis eines Gymnasiums besaßen 65½%

Die anhaltende Nahearbeit, die das Lesen und Schreiben in der Schule erfordert, macht kurzsichtig und verstärkt bereits vorhandene Kurzsichtigkeit. Gerade die mit angestrengtem Lesen und Schreiben verbundene Nahearbeit des Auges scheint schädlich zu wirken; denn in manchen Gewerben, wie dem der Schriftsetzer, Lithographen, auch Feinmechaniker, ist der Prozentsatz der Kurzsichtigen besonders hoch, während bei Uhrmachern, die feine Arbeiten mit einem Auge und der Lupe ausführen, die Kurzsichtigkeit keine auffallende Verbreitung zeigt.

Der nachteilige Einfluß übertriebener Nahearbeit steht fest; wie man sich aber ihre Wirkung auf die Längsausdehnung des Auges im einzelnen zu denken hat, ist immer noch unentschieden; die zahlreichen Theorien, welche die Entstehung der Kurzsichtigkeit erklären wollen, mögen übergangen werden, da sich keine bisher widerspruchsloser allgemeiner Anerkennung erfreut. Beim Lesen und Schreiben führen die dem Augapfel anliegenden Augenmuskeln beständig wiederholte gleichartige Bewegungen aus, die eine Spannung und Dehnung im Gefolge haben und möglicherweise einen Druck auf den Augapfel ausüben. Jedes arbeitende Organ zeigt ferner eine gewisse Blutüberfüllung, die auch in dem angestrengt arbeitenden Auge zustande kommt und an der Dehnung der Augenhäute teilnehmen mag. Welches auch immer die mechanischen, die Längsausdehnung bewirkenden Faktoren sein mögen, wir können die Tatsache der Beförderung der Kurzsichtigkeit durch Nahearbeit nicht leugnen, wenn wir auch offen zugestehen müssen, daß wir sie noch nicht hinreichend erklären können. Freilich ist die Nahearbeit nicht die alleinige Ursache der Kurzsichtigkeit. Die Erblichkeit ist von unleugbarem Einflusse, wogegen die Tatsache, daß Neugeborene nicht kurzsichtig sind, natürlich nichts beweist. Es ist eben die Anlage vererbt, so daß die Kinder kurzsichtiger Eltern doppelt so stark der Gefahr, unter den Einflüssen der Nahearbeit kurzsichtig zu werden, ausgesetzt sind als die Kinder nicht kurzsichtiger Eltern.

Es kommen ferner zweifellos Fälle von höherer Kurzsichtigkeit bei Leuten vor, die kaum lesen und schreiben gelernt und nie ihre Augen durch Nahearbeit angestrengt haben.

Da aber die Kurzsichtigkeit gewöhnlich eine Folge übertriebener Nahearbeit ist und ihre Entstehung sicher durch dieselbe befördert wird, so muß unser Bestreben sein, diese Nahearbeit so wenig schädlich als möglich zu gestalten. Wir können nicht zum Naturzustande zurückkehren und die Schule entbehrlich machen, wohl aber durch hygienische Maßnahmen die schädlichen Wirkungen der Nahearbeit, die gerade während des Wachstums besonders sich geltend machen, vermindern.

---

12. Kapitel.

Verhütungsmaßregeln gegen Kurzsichtigkeit. — Passende Schulbank. — Beeinflussung der Körperhaltung durch Heftlage und Schriftrichtung. — Form (deutsche und lateinische Schrift) und Größe der Buchstaben. — Guter Druck. — Schiefertafeln. — Geradehalter.

Es ist eine alte Erfahrung, daß Kinder sich ihrem Schreib- und Lesebuch viel mehr nähern, als nötig ist. Diese schwer zu unterdrückende Neigung wurde durch die veralteten Schulbänke und -Tische noch befördert. Abgesehen davon, daß durch abnorme Körperhaltung im Schulalter leicht Verkrümmungen der Wirbelsäule entstehen, wird durch eine normale Körperhaltung auch der richtige Abstand des Auges von der Arbeitsfläche gewährleistet und einer unnötig großen Annäherung vorgebeugt; der Abstand soll nicht weniger als $^1/_3$ Meter betragen. Zunächst muß das Kind einen Sitz mit Anlehnung nach hinten haben, am besten eine Kreuzlehne, da ohne diesen Stützpunkt die den Oberkörper aufrecht erhaltenden Muskeln ermüden, der Oberkörper nach vorn gelehnt wird, bald auch die Nackenmuskeln ermüden und der Kopf mehr und mehr auf die Arbeitsfläche sinkt. Zur Verhütung dieser Körperneigung nach vorn reicht aber die Lehne nicht aus, es kommt auch auf die Entfernung des Stuhles vom Tische an. Die frühere Sitte, die Schulbank so zu stellen, daß zwischen ihrem vorderen Rand und dem inneren Tischrande ein Zwischenraum ist, ist zu verwerfen. Im Gegensatz zu dieser sogenannten

positiven Distanz a b (vgl. Fig. 15 *A*) hat Tisch- und Stuhlrand entweder übereinander zu stehen (Nulldistanz) (vgl. Fig. 15 *B*) oder der Stuhl ist sogar einige Zentimeter unter den Tisch zu schieben.

Die Tischplatte soll nicht horizontal sein, sondern eine schräge Neigung von etwa 12° haben; wenn nämlich das Buch horizontal liegt, müssen entweder die Augen bei gerader Kopfhaltung nach unten gedreht werden oder man beugt wegen dieser ermüdenden Augenbewegung den Kopf nach vorn. Die Tischplatte muß auch in der richtigen Höhe sein, damit der Ellenbogen beim Schreiben bei herabhängendem Oberarm auf der Tischplatte eine bequeme Stütze finde, d. h. der senkrechte Abstand zwischen Tisch und Bank

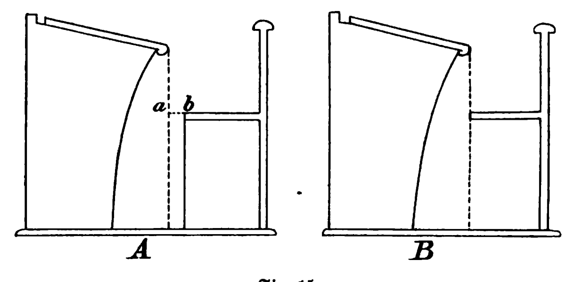


Fig. 15.

soll gleich der Entfernung des herabhängenden Ellenbogens vom Sitzhöcker sein, die etwa $1/8$ der Körperlänge beträgt.

Die Bank muß so weit vom Fußboden oder der Fußbank entfernt sein, daß die Fußsohle bequem aufsteht, d. h. die Höhe des Sitzes über dem Fußboden soll gleich der Entfernung der Ferse von der Kniekehle, etwa gleich $2/7$ der Körperlänge sein.

Da nach dem Gesagten zwischen Tisch und Bank kein wagerechter Abstand bestehen soll, andrerseits aber den Kindern die Möglichkeit leicht aufzustehen gegeben werden muß, so sind entweder die Tischplatte oder der Sitz oder beide beweglich zu machen. Nach diesen Vorschriften sind verschiedene Modelle von Schulbänken (Rettigsche u. a.) hergestellt worden, die nur dann ihren Zweck erfüllen können, wenn auch der verschiedenen Körpergröße verschiedener Schüler Rechnung getragen wird und nicht das Maß der Schulbänke für große und kleine Schüler das nämliche ist.

Außer der Schulbank sind Heftlage und Schriftrichtung von erheblichem Einflusse auf Körperhaltung und Augenabstand von der Arbeitsfläche. Da wir von links nach rechts schreiben, kann das Heft nicht in Linkslage, sondern nur in Mitten- oder Rechtslage, und zwar gerade oder schräg vor dem Schreibenden liegen. Bei der Schräglage des Heftes wird die rechtsschiefe, bei der Geradlage die Steilschrift geschrieben. Bei der Rechts- sowie Schräglage des Heftes ist die Versuchung zur seitlichen Neigung des Rumpfes und Kopfes groß; nach der Drehung des Kopfes folgt auch wieder bald ein Tiefersinken, das schließlich bei Ermüdung mit dem Liegen der Wange auf der Hand endigt. Bei der geraden Mittenlage des Heftes wird am leichtesten der Gesamtkörper einschließlich des Kopfes gerade gehalten, und in dieser Heftlage wird gemäß einem natürlichen Triebe die Steilschrift gewählt. Es ist einzuräumen, daß sich die Schrägschrift besser zum Schnellschreiben eignet; bei diesen hygienischen Erwägungen handelt es sich aber wesentlich darum, das Auge wachsender Kinder zu schonen; für jeden des Schreibens Kundigen ist es im späteren Leben leicht, von der Steilschrift im Bedürfnisfalle zur Schrägschrift überzugehen. Gewiß wird auch durch die Steilschrift eine gute Haltung nicht sicher gewährleistet, es liegt aber nicht in ihr wie in der Schiefschrift bereits der Keim zu einer schlechten Haltung. Sehr überzeugend sind in dieser Hinsicht photographische Momentaufnahmen, die von steil- und schrägschreibenden Kindern in zwei Nürnberger Schulklassen ohne besondere Ermahnung zum Geradesitzen angefertigt wurden: bei der Steilschrift bilden die schlechtsitzenden Mädchen die Ausnahme, ohne daß jedoch ein einziges eine so schlechte Haltung einnimmt wie die Mehrzahl der schiefschreibenden Kinder.

Man hat auch die Form der Buchstaben nicht für gleichwertig gehalten und erwogen, ob den deutschen oder lateinischen Buchstaben der Vorzug zu geben sei. Bei diesen Erörterungen spielten nicht immer nur hygienische Erwägungen eine Rolle, sondern man hat die nationale Eigentümlichkeit der deutschen Schrift wahren zu müssen geglaubt. Ihrer Entstehung nach ist die deutsche Schrift keine national-deutsche, sondern eine in allen europäischen Kulturländern durch Verschnörkelungen der Buchstaben entstandene Mönchsschrift. Im 16. Jahrhundert kehrte man in Frankreich, England, Italien und Spanien zur Lateinschrift zurück, nur in Deutschland behielt man die Frakturschrift

der Mönche bei. Wenn jetzt von mancher Seite die Beibehaltung deutscher Schrift und deutschen Druckes als patriotische Pflicht bezeichnet wird, so hat zur Verbreitung dieser Ansicht wohl Bismarcks Erklärung beigetragen, daß er keine lateinisch gedruckten deutschen Bücher lese; die Schwächen oder Irrtümer großer Männer erfreuen sich einer besonders schnellen Verbreitung und Nachahmung; vom nationalen Standpunkt ist im Gegenteil hervorzuheben, daß das Verständnis der deutschen Literatur im Auslande durch den deutschen Druck nur erschwert wird.

Mit der Augenhygiene hat der Streit um deutsche oder lateinische Schrift jedenfalls nur wenig zu tun; es sei denn, daß die deutschen Kinder je ein großes und kleines Alphabet in Druck- und Schreibform, also vier Alphabete mehr als die Kinder der lateinisch schreibenden Völker erlernen müssen. Fraglos sind auch **DEUTSCHE** Buchstaben weniger leserlich als **DEUTSCHE**; bei aus kleinen und großen Anfangsbuchstaben gemischtem Drucke ist der Unterschied der Kenntlichkeit aber viel geringer, wenn auch Versuche über die Schnelligkeit im Lesen von lateinischem und deutschem Druck etwas zugunsten des lateinischen ausfielen. Der Unterschied ist aber ein so unbedeutender, daß die von französischer Seite aufgestellte Behauptung, im Elsaß habe nach Einführung der deutschen Schrift die Kurzsichtigkeit zugenommen, nicht ernsthaft erörtert zu werden braucht.

Wichtiger als die Form ist die Größe der Buchstaben. Dieselben sollen nicht an der Grenze des Erkennbaren liegen, um nicht das höchste Maß der Sehschärfe zu beanspruchen und die Kinder in der Neigung zur Annäherung zu bestärken. Aus Versuchen, welche die Schnelligkeit des Lesens als Maß der Brauchbarkeit des Druckes wählten, ergab sich, daß bei einer Größe der kurzen Buchstaben (n, e) von 1,5 mm das Lesen am schnellsten von statten geht. Die Schulbücher sollten daher keinen Druck haben, in dem die kurzen Buchstaben kleiner als 1,5 mm sind; die Liniendicke soll gerade $\frac{1}{5}$ der Höhe, also 0,3 mm betragen Die Deutlichkeit wird ferner beeinträchtigt, wenn die einzelnen Buchstaben und Worte zu dicht aneinander stehen; für den Durchschuß, d. h. den Zwischenraum zwischen den einzelnen Zeilen, wird ein Abstand von 2,5 mm zwischen den kurzen Buchstaben verlangt.

Eine selbstverständliche Forderung ist guter Druck, so daß sich die tiefschwarzen Buchstaben auf weißem, mattem, nicht

glänzendem Papier gut abheben. Wenn das Papier zu dünn ist, schimmern die Buchstaben durch.

Man muß den modernen Schulbüchern das Zeugnis ausstellen, daß sie sich mehr und mehr diesen Forderungen anpassen. Leider haben die bei vielen Schülern beliebten Taschenlexika und Übersetzungsbücher aus naheliegenden Gründen ein so kleines Format, daß sie einen nur als Augengift zu bezeichnenden Druck enthalten.

Da sich schwarz auf weiß besonders gut abhebt, so sind mit Tinte auf weißem Papier geschriebene Buchstaben in größerer Entfernung erkennbar als mit dem Griffel auf Schiefertafeln geschriebene, die hellgrau auf dunkelgrauem Grunde erscheinen. Es ist daher ein erfreulicher Fortschritt, daß in den letzten Jahren die Schiefertafel mehr und mehr außer Gebrauch kommt und die Kinder von Anfang an mit Tinte auf Papier schreiben lernen.

Trotz guter Schulbänke, guten Druckes und Schreibmaterials müssen die meisten Kinder durch beständig wiederholte Ermahnungen an die aufrechte Haltung beim Lesen und Schreiben erinnert werden. Für Kinder, bei welchen auch alle Ermahnungen fruchtlos sind, hat man als Notbehelf besondere Geradehalter konstruiert, von welchen als Beispiel der Dürrsche Erwähnung finden möge. Er besteht aus zwei senkrechten Stäben, die durch einen wagerechten verbunden sind. Die beiden senkrechten Schenkel werden an den Tisch angeschraubt und so hoch gestellt, daß der mit Gummi überzogene wagerechte Stab dem Kopfe bei starker Neigung nach vorn als Stütze dient.

---

13. Kapitel.

Wichtigkeit guter Beleuchtung. Helligkeitsmesser. Lage des Schulhauses und der Schulzimmer. Vorhänge. Größe und Lage der Fenster. Heller Anstrich der Wände. — Beachtung der Augenhygiene bei häuslicher Arbeit. — Dauer der Nahearbeit. Schulhygiene in Japan. — Wichtigkeit der ärztlichen Brillenverordnung. Beseitigung hochgradiger Kurzsichtigkeit durch die Operation der Linsenentfernung. Berufswahl bei Kurzsichtigkeit. — Anhang: Berufswahl und Auge. Erbliche Augenkrankheiten.

Bei schlechter Beleuchtung nähert sich jeder Mensch instinktiv der Arbeitsfläche. Da nämlich mit abnehmender Beleuchtung

auch die Sehschärfe abnimmt, muß zur Vergrößerung der wahrzunehmenden Netzhautbilder das Lesebuch, Schreibheft und ähnliches dem Auge entsprechend genähert werden, und so wird durch eine mangelhafte Beleuchtung die Wirksamkeit aller besprochenen Maßnahmen vereitelt.

Um die für einen Arbeitsplatz genügende Helligkeit zu messen, gibt es Helligkeitsmesser (Photometer), die den Wärmemessern oder Thermometern vergleichbar das zu messende Licht mit einer Einheit vergleichen. Als Einheit dient eine sogenannte Normalparaffinkerze oder besser die neuerdings angenommene Hefner-Alteneckſche Einheitslampe, deren von Amylacetat gespeister Docht bestimmte Dimensionen hat und eine Flamme von bestimmter Leuchtkraft liefert. Die Helligkeit eines weißen Papiers, das aus einem Meter Abstand von einer Normalkerze senkrecht bestrahlt wird, wird als Helligkeit von einer Meterkerze bezeichnet. Zum Lesen und Schreiben soll die Helligkeit nicht unter 20—30 Meterkerzen sinken.

Als der beste Helligkeits- oder Beleuchtungsmesser galt bisher der Webersche, der aber noch durch den vor kurzem von Martens angegebenen übertroffen wird. Beide haben das Prinzip, die Helligkeit der zu untersuchenden Fläche mit der Helligkeit eines Milchglases zu vergleichen, das von einer Benzinlampe erleuchtet wird. Durch Entfernen der Lampe von der Milchglasplatte kann die Helligkeit der letzteren gesetzmäßig verändert und so lange abgestuft werden, bis sie der Helligkeit des zu untersuchenden Platzes gleich erscheint. An einer in Millimeter geteilten Skala wird sodann die Entfernung der Benzinlampe abgelesen und hieraus die Helligkeit berechnet. Wegen der Kostspieligkeit der Apparate, deren Handhabung auch eine gewisse Übung erfordert, hat man sich bemüht, einfachere Helligkeitsprüfer für beschränkte Zwecke einzuführen. Wingen hat z. B. einen Kasten konstruiert, in dem eine Benzinlampe einem von außen sichtbaren Papiere eine Helligkeit von 50 Meterkerzen erteilt. An einem Ansatz ist ein ebenso beschaffenes Papier befestigt, um das äußere Licht an dem zu untersuchenden Platze aufzufangen. Wenn dieses Papier dunkler erscheint als das im Kasten befindliche, so ist die Helligkeit nicht ausreichend und beträgt weniger als 50 Meterkerzen.

Alle diese Helligkeitsmesser müssen eine Eigentümlichkeit des menschlichen Auges berücksichtigen. Wir können genau nur gleichfarbige Helligkeiten vergleichen, bei verschiedenen Farben wird

unser Urteil über die zu vergleichende Helligkeit viel unsicherer. Wenn also bei der Messung das Tageslicht mit dem Licht der gelben Benzinlampe verglichen werden soll, so müssen die Vergleichsfelder erst gleich gefärbt werden, um sie gut auf gleiche Helligkeit einstellen zu können. Hierzu dienen farbige Gläser, die jedem dieser Apparate beigegeben sind.

Obwohl dank unserer heutigen Beleuchtungstechnik die erforderliche Helligkeit auch durch künstliche Beleuchtung zu erzielen ist, so hat doch das Tageslicht so große Vorzüge, die bei der Besprechung der künstlichen Beleuchtung erörtert werden sollen, daß zum Schulunterricht, wenn irgend möglich, nur Tageslicht benutzt werden sollte. Allerdings sind zu Hause die wechselnden Helligkeiten des Tageslichtes weniger störend, weil man sich an trüben Tagen in die Nähe des Fensters setzen und andrerseits vor blendendem Sonnenlicht sich durch Entfernung vom Fenster oder durch Vorhänge schützen kann. In der Schule, wo die Kinder einen festen Platz inne haben und nur der geringste Teil in der Nähe des Fensters sitzen kann, muß durch Stellung des Hauses, Lage der Zimmer und Größe der Fenster dieser Nachteil ausgeglichen werden. Die idealste Beleuchtung würde durch Oberlicht ermöglicht werden; da aber dann die Schulhäuser nur einstöckig sein könnten, ist diese Möglichkeit wegen der Kostspieligkeit nicht ausführbar. Die Schulhäuser sollten daher wenigstens möglichst frei stehen, damit ihnen durch die Umgebung wie Bäume und Gebäude nicht das Himmelslicht abgeschnitten werde. Die Lage der Schulzimmer nach Süden ist nicht nur aus den allgemein hygienischen Gründen der besseren Erwärmung und Trockenheit, sondern auch wegen der größeren Helligkeit empfehlenswert. Die hierbei gelegentlich eintretende unmittelbare Bestrahlung der Arbeitsfläche durch Sonnenlicht, deren Schädlichkeit bereits geschildert worden ist, läßt sich durch passende Vorhänge verhüten. Dieselben dürfen weder rein weiß wegen der Blendung noch lichtundurchlässig wegen der zu großen Verdunkelung sein. Sehr zweckmäßig sind die an Schaufenstern vielfach benutzten senkrecht gestellten Leinenstreifen in eisernen Bahnen, die um eine senkrechte Achse drehbar sind und gegen das Sonnenlicht schützen, ohne den Zutritt zerstreuten Tageslichtes gänzlich zu verhindern.

Bei einseitiger Beleuchtung sollen die Fenster selbstverständlich zur Linken der Schüler liegen, da sonst beim Schreiben der Schatten der Hand gerade auf die Schreibfläche fällt. Die in früheren

Zeiten gegen eine zweiseitige Beleuchtung (Zwielicht) gehegten Befürchtungen haben sich als unbegründet erwiesen; es ist im Gegenteil nur vorteilhaft, in großen Zimmern die Fenster auf beiden Seiten anzubringen, da Messungen ergeben haben, daß in Parterrezimmern, wenn man sich von einem Meter bis auf fünf Meter vom Fenster entfernt, die Beleuchtung um das zehn- und mehrfache abnehmen kann.

Die Fensterfläche im Sinne der Glasfläche soll in Preußen $1/5$ der Bodenfläche betragen; die Fenster sollen nur durch schmale Pfeiler getrennt sein und möglichst hoch hinaufreichen, damit das Himmelslicht in die Tiefe des Zimmers hineinscheine; denn je mehr Himmel von einem Arbeitsplatze aus zu sehen ist, um so besser ist seine Beleuchtung.

Das in das Zimmer einfallende Licht wird besser ausgenutzt, wenn die Wände hell (nicht rein weiß wegen der Blendung) angestrichen sind, da dieselben dann das Licht nicht wie beim dunklen Anstrich verschlucken, sondern zum großen Teil zurückwerfen.

Was nützen aber die besten Schuleinrichtungen, wenn zu Hause gegen die einfachsten Regeln der Hygiene gesündigt wird? Die Eltern müssen hier an Stelle der Lehrer eintreten und für die Durchführung der geschilderten Maßnahmen sorgen. Die bei vorgebeugter Kopfhaltung eintretende Blutüberfüllung des Kopfes und der Augen wird durch hohe engsitzende Kragen begünstigt, die in vielfacher Beziehung unhygienisch sind. Ein passender Sitz ist auch ohne große Mittel durch Fußbank und Kissen herzustellen; den Kindern darf nicht erlaubt werden, noch im Halbdunkel zu lesen, vor allem müssen kurzsichtige Eltern in dieser Hinsicht ihren Kindern eine ganz besondere Sorgfalt angedeihen lassen. Gerade bei kurzsichtigen Kindern muß man oft eine wahre Lesewut bekämpfen, der dieselben unter den ungünstigsten Beleuchtungsverhältnissen (auch im Bett) zu huldigen pflegen. Kurzsichtigen Kindern, die keine ausgesprochene Neigung und Begabung zur Musik zeigen, möge man den Musikunterricht erlassen.

Das beste ist, wenn die häuslichen Arbeiten auf das notwendigste Maß beschränkt werden und der Hauptteil der Unterrichtsaufgaben in der Schule erledigt wird. Wir kommen hiermit auf eines der wesentlichsten Gebote der Verhütungsmaßregeln, die Einschränkung der Dauer der Naharbeit.

Mit dem Rang der Schule, d. h. mit den Ansprüchen an

den Fleiß und Ausdauer bei der Naharbeit, nimmt Zahl und Grad der Kurzsichtigkeit zu. Dem Auge muß nach längerem Lesen und Schreiben eine Erholung gegönnt werden; nach jeder Lehrstunde soll eine Pause von 10—15 Minuten eintreten. Es ist hier nicht der Ort, die ganze sogenannte Überbürdungsfrage der Schüler zu erörtern; die Überzeugung hat bereits Platz gegriffen und wird hoffentlich noch mehr zunehmen, daß der Lehrstoff der Schulen keinen überflüssigen Ballast enthalten, sondern den Grund zu einer wahren Bildung legen soll, die nicht darin besteht, daß auf dem Gymnasium Philologen der alten Sprachen herangebildet werden. Mit Recht beginnt der Schulunterricht erst nach vollendetem 6. Lebensjahre; man soll daher auch aus den Kindergärten die unnötige Naharbeit wie Flechten und ähnliche Handarbeiten, welche die Kinder häufig dicht vor die Nase halten, verbannen.

In der Schule selbst ist bereits vieles in den letzten Jahren besser geworden, für die Durchführung hygienischer Maßnahmen ist die neue Einrichtung der Schulärzte mit Freuden zu begrüßen. In der früheren deutschen Erziehungsmethode, die über der Ausbildung des Geistes die des Körpers vernachlässigte, ist eine günstige Wandlung eingetreten: die Augen sollen nicht bloß in die Bücher, sondern auch in die Ferne blicken können, der Naharbeit sollen Erholungspausen folgen mit Körperbewegung im Freien, die durch die entschieden in der Zunahme begriffene Freude am Turnen, Rudern und allem begünstigt wird, was charakteristischerweise unter dem englischen Namen Sport zusammengefaßt wird. Es tut dem berechtigten Stolz der deutschen Schule keinen Eintrag, wenn sie ohne sklavische Nachahmung mit Auswahl das Gute auch dem Auslande entlehnt.

Es dürfte Interesse erwecken, daß Japan auch auf dem Gebiete der Schulhygiene Einrichtungen getroffen hat, hinter welchen die mancher europäischer Staaten zurückstehen. Bereits seit einer Reihe von Jahren sind an einem Drittel aller Schulen Ärzte angestellt, welche mindestens einmal im Monat neben den anderen sanitären Einrichtungen Ventilation und Beleuchtung, Tische und Bänke der Kinder, die Entfernung zwischen der Wandtafel und den Bänken zu prüfen haben. Die Fensterfläche muß mindestens ein Sechstel der Bodenfläche betragen. Die Wände der Klassenräume sind mit grauem oder hellgelbem Anstrich versehen. Die Bauart der Tische und Bänke richtet sich nach der

Größe der betreffenden Kinder. Besondere Sorgfalt wird den gymnastischen Übungen gewidmet, jede Schule muß mit einem offenen und verdeckten Platze für turnerische Übungen versehen sein. In den Pausen sollen die Kinder angehalten werden, sich in ungezwungener Weise durch Spiel zu betätigen. „Es ist nicht wohlgetan, ihr Lärmen, Laufen und Springen beim Spiel als schlechtes Betragen hinzustellen und diejenigen zu loben, welche sich ruhig und still verhalten."

Man braucht kein Pessimist zu sein, um vorauszusehen, daß alle hygienischen Fortschritte der Zukunft nicht die Schulkinderkurzsichtigkeit, geschweige denn die Kurzsichtigkeit überhaupt aus der Welt schaffen werden. Auch die erbliche Belastung wird bei vielen Menschen nicht fortfallen, da die Aussicht auf eine kurzsichtige Nachkommenschaft wohl keinen Kurzsichtigen abhalten wird zu heiraten.

Es wird also auch in Zukunft der Behandlung der Kurzsichtigkeit ein weites Feld offenstehen, um die Zunahme des Grades der Kurzsichtigkeit und die krankhaften Folgezustände zu verhüten. Außer den bereits besprochenen Maßnahmen, die von Kurzsichtigen ganz besonders beachtet werden sollten, kommen noch folgende in Betracht:

„Es ist eine außerordentliche Kunst, oft die richtige Brille zu finden, schwerer, mühsamer und zeitraubender als manche komplizierte Operation." Diese Überzeugung eines Berliner Augenarztes wird leider vom großen Publikum nicht geteilt, und, obwohl bei uns in Deutschland auch dem Unbemittelten genügend Augenärzte zur Verfügung stehen, überlassen viele die Auswahl der Brille dem Optiker, der hierzu ebensowenig befähigt ist wie der Apotheker zur Verordnung von Arzneimitteln für die Heilung von Krankheiten. Zur Irreführung des Publikums dienen die an manchen optischen Geschäften befindlichen Ladenschilder, die sogenannte „sachkundige Untersuchung der Augen kostenlos" versprechen. Über den Nutzen oder Schaden von Augengläsern sind die irrigsten Ansichten verbreitet, indem die einen zu starke Gläser benutzen und sich ihre Augen vorzeitig schwächen, die anderen sich durch Gläser die Augen zu verderben meinen und Beschwerden wie z. B. die der Übersichtigkeit und Altersweitsichtigkeit erdulden, von welchen sie leicht durch Verordnung des richtigen Glases zu befreien wären.

Was nun speziell die Kurzsichtigen betrifft, so sollten diese

nie eine Brille oder Kneifer ohne ärztliche Verordnung tragen, weil hierbei eine schematische Behandlung am wenigsten am Platze ist, sondern vielmehr den Bedürfnissen und Erfordernissen des einzelnen Falles sorgfältigst Rechnung zu tragen ist.

Es soll und kann hier nicht die Lehre von der Brillenverordnung im einzelnen besprochen werden, es soll nur betont werden, daß man in den letzten Jahren bemüht ist, den Fortschritten der Kurzsichtigkeit zu immer höheren Graden auch durch das Tragen von passenden Konkavgläsern entgegenzutreten. Während man früher fürchtete, den Kurzsichtigen das für die Ferne korrigierende Konkavglas auch bei der Nahearbeit tragen zu lassen, ist man jetzt bestrebt, den jugendlichen Kurzsichtigen seine Gläser beständig tragen zu lassen, damit er auch beim Nahesehen einem Normalsichtigen gleiche und denselben Abstand wie dieser bei der Arbeit innehalte. Wenngleich auch hier die individuellen Verhältnisse berücksichtigt werden müssen und die Erfahrungen weder zahlreich noch langjährig genug zu einem abschließenden Urteile sind, so scheint doch diese Behandlung dem Fortschreiten der Kurzsichtigkeit Einhalt zu tun.

Eine Heilung der Kurzsichtigkeit als solcher gibt es nicht. Die Herausnahme der Kristallinse aus dem Auge bewirkt allerdings eine Verminderung der Brechungskraft, so daß die aus der Ferne kommenden Lichtstrahlen sich nicht mehr in dem zu lang gebauten hochgradig kurzsichtigen Auge vor der Netzhaut, sondern auf derselben oder in ihrer Nähe vereinigen und so tatsächlich Menschen mit hochgradiger Kurzsichtigkeit von ungefähr 16 Dioptrien (Fernpunkt in 5,5 cm; $2\frac{1}{2}''$ nach alter Rechnung) und mehr nach der Entfernung der Linse ohne Glas in die Ferne sehen können. Auf Grund dieser Erfahrung hat man die Operation der Linsenentfernung, die allerdings mit Akkommodationsmangel für die Nähe verbunden ist und daher für die Nahearbeit Konvexgläser erforderlich macht, zur Beseitigung hochgradiger Kurzsichtigkeit empfohlen und auch mit Erfolg ausgeführt. Es gibt nämlich viele stark Kurzsichtige, die kein korrigierendes Glas vertragen, zumal da wegen der verkleinernden Wirkung starker Konkavlinsen ihnen die Außenwelt durch dieselben etwa so erscheint wie uns bei der Betrachtung durch ein umgekehrtes Opernglas; solche Patienten preisen nach gelungener Operation ihren neuen Zustand mit den höchsten Lobesausdrücken und kommen sich gleichsam wie neugeboren vor. Trotz alledem hat die Erfahrung gelehrt, daß die

Operation, die an sich wie jede eingreifende Operation mit Gefahren für das Auge verbunden ist und früher nur zur Heilung des grauen Stars ausgeführt wurde, die gefürchteten Folgen der Kurzsichtigkeit, wie die Netzhautablösung nicht verhütet. Wenn sich auch noch nicht sicher entscheiden läßt, ob die Operation, wie manche Augenärzte meinen, sogar die Netzhautablösung vielmehr befördert als verhütet, so wird man die Operation doch nur ausnahmsweise solchen kurzsichtigen Patienten, welche die Gläser nicht vertragen und in ihrer Lebensfreude sowie Erwerbsfähigkeit stark beeinträchtigt sind, empfehlen können.

Man lasse sich auch von der häufig zutreffenden Erfahrung, daß die Kurzsichtigkeit nach Abschluß des Wachstums nicht mehr fortschreitet, nicht zu übertriebenen Hoffnungen verleiten, sondern berücksichtige bei Wahl des Berufes den Zustand der Augen. Wie bereits S. 66 erwähnt, zeigen manche Berufe eine besonders hohe Zahl von Kurzsichtigen, die z. T. erst in ihrem Berufe zu solchen geworden sind. Wenn bereits im jugendlichen Alter sich bei der Naharbeit leicht Ermüdungserscheinungen einstellen oder sogar am Auge krankhafte Veränderungen aufzutreten beginnen, so sollte man von einem Gewerbe, wie z. B. dem der Schriftsetzer oder Feinmechaniker, und Studien, die eine angestrengte literarische Tätigkeit verlangen, dringend abraten. In solchen Fällen ist der einmalige Verzicht der oftmals später eintretenden Enttäuschung entschieden vorzuziehen.

Anhang.

1. Berufswahl und Auge.

Aus dem nämlichen Grunde möchte ich einen kurzen Hinweis geben auf die verschiedenen Ansprüche, welche die verschiedenen Berufsarten überhaupt an das Auge stellen.

Menschen, die schon als Kind häufig an äußeren Augenentzündungen litten, sollen von Schädlichkeiten, die erfahrungsgemäß Rückfälle hervorrufen, fernbleiben. Der Kellnerberuf in rauchigen Lokalen oder das Bäckergewerbe mit dem unvermeidlichen Mehlstaub sind für solche Leute ungeeignet.

Einäugige oder nur auf einem Auge Sehende müssen bei der Berufswahl bedenken, daß ihre Tiefenwahrnehmung der zweiäugig Sehender weit unterlegen ist und daß einige Berufe, wie

z. B. der des Mechanikers oder des Ingenieurs in manchen technischen Fächern die Fähigkeit einer sehr genauen Tiefenschätzung verlangen.

Buchdrucker, Kupferstecher, Maler, Photographen, Ärzte, Zahntechniker müssen eine gute Sehschärfe haben. Bäcker, Buchbinder, Zigarrenarbeiter, Gärtner, Köche, Konditoren kommen mit einer geringeren Sehschärfe aus.

Sehr hohe Anforderungen bezüglich der Sehschärfe und des Farbensinnes werden von der Eisenbahnverwaltung gestellt; selbstverständlich kann sich die Bahnbehörde bei einem Kohlenlader, Fahrkartenausgeber oder Bureaubeamten mit einem geringeren Sehvermögen begnügen als bei einem Lokomotivführer oder Stationsvorsteher.

An den Eintritt in das deutsche Kriegsheer oder die Kriegsflotte sind keine sehr hohen Anforderungen bezüglich der Sehschärfe geknüpft; für die kolonialen Schutztruppen sind die Bedingungen schärfere, hier müssen beide Augen mindestens eine Sehschärfe von $^2/_3$ der normalen haben; bei den Unteroffiziersschulen wird für das rechte Auge volle, für das linke Auge Sehschärfe von mehr als $^1/_2$ verlangt.

Die preußische Forstverwaltung stellt besonders hohe Anforderungen für den Eintritt in die Forstlehre. Das rechte Auge muß ohne Glas volle Sehschärfe haben, das linke darf, eventuell mit einem schwachen, 1,25 Dioptrien (28″ nach alter Rechnung) nicht übersteigenden Glase nicht weniger als $^3/_4$ Sehschärfe haben.

2. Erbliche Augenkrankheiten.

Die Wahl des Ehegatten vermag von erheblichem Einfluß auf die Augen der Nachkommenschaft zu sein, da es eine Reihe von erblichen Augenkrankheiten gibt. Jedermann weiß, daß die Farbe der Augen, d. h. die der Regenbogenhaut erblich ist. Wir haben auch bereits von der Erblichkeit der Kurzsichtigkeit gesprochen, und selbstverständlich kann man theoretisch sagen, daß zu den Bekämpfungsmaßregeln der Kurzsichtigkeit auch die gehört, die Heiraten kurzsichtiger Menschen einzuschränken. Doch „grau ist alle Theorie“ und es wird sich wohl schwerlich ein Kurzsichtiger finden, der deshalb auf eine Heirat verzichtet. Als Kuriosum berichtet Hirschberg: „Mir erzählte einmal eine 23jährige kurzsichtige Dame aus dem Ausland, daß daheim ihr Augenarzt vor kurzem ihren Eltern,

die beide kurzsichtig sind, die bittersten Vorwürfe gemacht, daß — sie sich geheiratet!" Wenn man praktische Hygiene treiben will, tut man besser, statt solcher Vorwürfe, die in jenem Falle einige zwanzig Jahre zu spät kamen und, wie Hirschberg mit Recht hinzufügt, vielleicht auch zur rechten Zeit vergeblich gewesen wären, in solchen Familien, wo wegen starker Kurzsichtigkeit der Eltern eine Vererbung zu befürchten oder schon nachweisbar ist, die Augen der Kinder in der bereits früher besprochenen Weise vor Überanstrengung zu schützen.

Ein zweites Beispiel der Erblichkeit fand ebenfalls schon bei der Schilderung der angeborenen Farbenblindheit (3. Kapitel) seine Erwähnung. Auch die in dem nämlichen Kapitel erwähnte angeborene Nachtblindheit kommt erblich vor; obgleich das Leiden zuweilen durch den Vater direkt auf die Nachkommenschaft übertragen wird, ist auch hier der bei der Farbenblindheit vorkommende Vererbungstypus beobachtet worden, daß die Krankheit durch die gesunden Töchter auf die männlichen Nachkommen übertragen wird.

Das Schielen bietet, ohne eine erschöpfende Aufzählung aller erblichen Augenkrankheiten geben zu wollen, ein weiteres Beispiel: Die Auswahl eines oder einer Schielenden zur Ehe ist allerdings viel mehr eine Geschmacks- als eine medizinische Frage, zumal da das Schielen in der Weise familiär sein kann, daß nicht die Eltern, sondern die Großeltern oder Onkel resp. Tante schielen. Wenn man also diese Form des Schielens auch nicht verhüten kann, so kann man sie doch wirksam bekämpfen. Schielende Kinder sind frühzeitig zu behandeln, da es im jugendlichen Alter oft durch geeignete Brillen und Übungen, die das gleichmäßige Sehen beider Augen zum Ziele haben, gelingt, ohne Operation das Schielen zu beseitigen oder zu vermindern.

Auch Erkrankungen der Linse, die eine mehr oder minder vollständige Trübung derselben (grauer Star) erzeugen, kommen erblich vor. Dieser unleugbaren Tatsache steht aber die andere gegenüber, daß grauer Star sehr häufig auch ohne erbliche Ursache im Greisenalter beobachtet wird. Die Befürchtung ängstlicher Gemüter, daß sie an grauem Star erblinden würden, weil gelegentlich ihr Vater oder ihre Mutter im hohen Alter an diesem Übel litten, ist daher meistens unbegründet.

Im allgemeinen ist die Zahl der zu unheilbarer Erblindung führenden erblichen Augenkrankheiten glücklicherweise so gering,

daß der Verzicht auf eine Ehe zur Verhütung der Vererbung von Augenkrankheiten wohl selten praktisch in Frage kommen wird.

Zu diesen Ausnahmen gehört eine bestimmte als Retinitis pigmentosa bezeichnete Netzhauterkrankung. Dieselbe äußert sich schon in früher Kindheit als Nachtblindheit, befällt beide Augen und führt in chronischem Verlaufe nach jahre- oder jahrzehntelanger Dauer zum teilweisen oder vollständigen Verlust des Sehvermögens. Die anatomische Grundlage der Krankheit ist ein mit der Ablagerung schwarzen Farbstoffes einhergehender Schwund der Netzhaut, der auch auf den Sehnerven übergeht.

In etwa der Hälfte der Fälle ist Erblichkeit nachweisbar, seltener in der Form direkter Übertragung von Eltern auf Kinder als in der Weise, daß mehrere Geschwister erkranken. Zuweilen ist das Netzhautleiden mit Idiotismus, Schwerhörigkeit oder Taubstummheit, auch überzähligen Fingern vergesellschaftet. Wie diese Komplikationen im Gefolge von Verwandtschaftsehen vorkommen, so stammen auch 25—30% der an Retinitis pigmentosa leidenden Kranken von Eltern ab, die in verschiedenem Grade blutsverwandt sind. Da nun der Prozentsatz der Verwandtschaftsehen ein viel geringerer ist, so kann nicht bezweifelt werden, daß die Blutsverwandtschaft hier den erblichen Einfluß verstärkt. Wenn es auch noch für die Wissenschaft eine offene Frage sein mag, ob die sogenannte Inzucht die Rasse verbessert oder verschlechtert, so genügt doch allein das Vorkommen der genannten Leiden für den Praktiker, zur Verhütung derselben vor Verwandtschaftsehen zu warnen. Die moderne Gesetzgebung der verschiedenen Länder nimmt der Verwandtschaftsehe gegenüber einen verschiedenen Standpunkt ein. In Deutschland ist die Verwandtschaft in auf- und absteigender Linie, das Verhältnis zwischen voll- und halbbürtigen Geschwistern ein Ehehindernis. Die Ehe ist zwischen Geschwisterkindern, zwischen Onkel und Nichte, Neffe und Tante gestattet. Alle diese Verwandtschaftsverhältnisse bilden in der Schweiz ein Ehehindernis, während in Rußland die Ehen sogar unter Blutsverwandten im siebenten Grade verboten sind.

---

14. Kapitel.

Künstliche Beleuchtung.

Vorzüge des Tageslichtes vor künstlichem Lichte. Hygienische Anforderungen an künstliche Beleuchtung. Schutzvorrichtungen gegen Blendung. Begriff des Glanzes. Lampenglocken, Blechschirme. — Geschichtliche Entwicklung der Beleuchtungsquellen. — Kerzen, Öl, Petroleum. Leuchtgas. Gasglühlicht. — Elektrisches Licht: Bogenlampen, Edisons Glühlampe, Auers Osmiumlampe, Nernsts Glühlicht. — Azetylengas. — Indirekte künstliche Beleuchtung.

Die Tagesbeleuchtung ist, wie bereits S. 73 erwähnt, jeder künstlichen Beleuchtung vorzuziehen. Dem Auge werden bei dieser viel schroffere Gegensätze zwischen Licht und Schatten geboten, während bei Tageslicht eine gleichmäßige Helligkeit herrscht und bei dem sanften Übergang von Hell zu Dunkel das Auge nicht durch hart aneinandergrenzende Lichtfülle und Finsternis gestört wird. Man kann in einem im übrigen unbeleuchteten Zimmer mittels einer guten Lampe auf seinem Arbeitstische eine zu feinster Arbeit ausreichende Helligkeit herstellen, und doch kann in einer Entfernung von nur wenigen Metern in demselben Raume eine solche Dunkelheit herrschen, daß man den größten Druck nicht mehr lesen kann. Es kann abends in einer Straße das elektrische Bogenlicht eine solche Helligkeit ausstrahlen, daß das Auge nahezu geblendet ist, und nach wenigen Schritten der Entfernung vom Beleuchtungskörper hat man bereits Mühe, die Straßenschilder zu erkennen, die man am Tage bei trübstem Wetter bequem lesen kann.

Die Art der künstlichen und Tagesbeleuchtung ist eine prinzipiell verschiedene:

Wir lassen unsere Arbeitsfläche nicht direkt von der Sonne bestrahlen, sondern benutzen das von der Umgebung zurückgeworfene Licht, während wir bei künstlicher Beleuchtung die Arbeitsfläche direkt von der Lichtquelle bestrahlen lassen; die Tageslichtbeleuchtung ist also eine mittelbare, indirekte im Gegensatz zu der künstlichen, unmittelbaren oder direkten Beleuchtung.

Wir besitzen ferner keine künstliche Beleuchtung, deren Farbe dem des Tageslichtes vollständig gleicht. Von der Wirkung farbiger Beleuchtung auf unsere Farbenunterscheidung kann man sich leicht überzeugen, wenn man beim roten Scheine der zum

Entwickeln von Photographien benutzten Lampen farbige Gegenstände nach der Farbe benennen soll und hierbei in die größte Verlegenheit gerät. Wenn unsere künstlichen Beleuchtungsquellen auch nicht ein derartig einfarbiges Licht liefern, so ist die Feinheit unseres Farbenunterscheidungsvermögens doch bei künstlichem Lichte geringer als bei Tageslicht. Jede Dame weiß, daß z. B. hellgrüne oder rosafarbene Kleider bei künstlichem Lichte „matter" in der Farbe erscheinen, und wird sich den Stoff zu einem Kleide in der Regel lieber bei Tages- als bei Lampenlicht auswählen.

Da aber nun einmal unser Tag, und besonders in unseren Zonen, nicht mit dem Einbruch der Dämmerung abschließt, so können wir die künstliche Beleuchtung nicht entbehren und müssen streben, dieselbe den Ansprüchen der Hygiene nach Möglichkeit anzupassen.

Betreffs allgemeiner hygienischer Forderungen ist zu beachten, daß die Beleuchtung die Luft nicht mit gesundheitsschädlichen Stoffen verunreinigen darf und durch strahlende Wärme keine starke Temperaturerhöhung, die bei Annäherung des Kopfes an die Lichtquelle diesem und den Augen besonders lästig wird, erzeugen darf.

Speziell für die Augen ist es wichtig, daß die Helligkeit nicht nur eine große, sondern auch eine konstante sei, d. h., daß das Licht nicht flackere, und daß ferner die Farbe desselben dem des Tageslichtes möglichst ähnlich sei. Selbstverständlich wird diejenige Lichtquelle bevorzugt werden, die unter Erfüllung dieser Bedingungen bei gleicher Helligkeit die geringsten Kosten verursacht.

Alle Lichtquellen sollen mit einer Schutzvorrichtung für das Auge versehen sein, um zu verhüten, daß das Auge durch direktes Hineinblicken in die Lichtquelle geblendet werde. Die Blendung ist um so größer, je stärker der Glanz der Lichtquelle ist, d. h. je größer die von der Flächeneinheit einer Lichtquelle ausgehende Helligkeit ist. 1 qcm Gasglühlicht sendet eine Lichtmenge von 5 Normalkerzen, eine Bogenlampe eine solche von 484 aus; der Glanz des Sonnenlichtes ist zu 53000 Kerzen berechnet worden.

Bei der Beleuchtung kleinerer Flächen wirken die Lampenglocken als Schutzvorrichtung und Lichtverteilungsmittel, indem sie die Lichtstrahlen nach der Arbeitsfläche zurückwerfen. Diesen Zweck erfüllen am besten von den verschiedenen Formen die trichterförmigen Glocken, die nach oben nicht das Licht völlig

abschließen, weil sonst eine Verdunkelung des umgebenden Raumes hervorgerufen wird, der die ohnehin schon vorhandenen scharfen Kontraste zwischen Hell und Dunkel noch erhöht. Als Material ist das weiße, fälschlich als Porzellan bezeichnete Milchglas am empfehlenswertesten. Ganz zu verwerfen sind aber die hoffentlich bald ganz außer Gebrauch kommenden nach oben offenen Milchglasschalen, die einen sehr starken Lichtverlust erzeugen und zugleich das beständige Flackern offener Gasflammen nicht verhindern.

Zur Beleuchtung größerer Räume werden häufig Blechschirme benutzt, von welchen die innen polierten das Licht stärker reflektieren und daher besser ausnutzen als die innen lackierten.

Was nun die Beleuchtungsarten im einzelnen betrifft, so bildet die Geschichte ihrer Technik ein interessantes Kapitel der Geschichte der Erfindungen menschlichen Scharfsinnes. Jahrhunderte lang begnügte man sich, kohlenstoffhaltige Körper wie Kienspäne und ölgetränkte Dochte anzuzünden, ohne die Flamme vor der Luftbewegung und den umgebenden Raum vor Rauch, Ruß und brenzligem Geruch zu schützen. Ölbehälter, in deren Tülle ein Docht tauchte, bildeten, um mit Du Bois Reymond zu sprechen, „jene Schmauchlämpchen, bei deren Schein Cäsar seine Taten aufzeichnete, Cicero seine Sätze rundete, Horaz seine Oden feilte". Erst im 2. Jahrhundert nach Christi Geburt lernte man statt der flüssigen Fette auch Talg und Wachs zu Beleuchtungszwecken zu verwenden, und erst gegen Mitte des 16. Jahrhunderts konstruierte Cardanus eine Öllampe mit seitlichem Behälter, die das Öl nahe dem Dochtende vor Verbrennung schützte und so ein ruhiges Brennen ohne üblen Geruch und Rauch erzielte. Mehr als ein Jahrtausend war nötig gewesen, um diesen Fortschritt zu zeitigen; und weitere Jahrhunderte vergingen, bis 1808 in London zum ersten Male einige Gaslaternen ihr spärliches Licht auf der Straße verbreiteten; noch einige Jahre später schrieb Goethe die in ihrer Anspruchslosigkeit uns eigentümlich anmutenden Verse:

„Wüßte nicht, was sie Beßres erfinden könnten,
Als daß die Lichter ohne Putzen brennten."

Seit der Abfassung dieser Verse war noch nicht ein volles Jahrhundert verflossen, als Nansen sogar die Tag und Nacht währende Finsternis des gefürchteten Polarwinters erhellte und sein Expeditionsschiff, die „Fram", in der Nähe des Nordpols von elektrischem Lichte erstrahlen ließ!

Kerzen- und Ölbeleuchtung scheiden für die augenhygienische Betrachtung aus, da, abgesehen von den übrigen Nachteilen der Erhitzung und Luftverderbnis, ihr Preis ein sehr hoher ist; die Kosten zur stündlichen Erzeugung einer Helligkeit von 100 Normalkerzen betragen bei elektrischem Bogenlichte nur 9 Pfennig, bei einem großen Petroleumbrenner 4 Pfennig, bei Rüböl 41,3 und den verschiedenen Kerzenarten 139—308 Pfennig.

Einer großen Verbreitung als Arbeits- und Studierlampe erfreut sich noch immer die Petroleumlampe, die wohl auch trotz ihres rötlichgelben Lichtes, der unvermeidlichen Wärmeentwicklung und Luftverunreinigung zunächst noch die bevorzugte Arbeitslampe bleiben wird. Explosionen, die früher durch schlechte Beschaffenheit des Petroleums vorkamen, sind heute durch strenge amtliche Kontrolle, die den sog. Entflammungspunkt feststellt, fast ausgeschlossen. Eine gute, mit entsprechender Trichterglocke versehene Petroleumlampe liefert für einen Arbeitstisch eine ausreichende Helligkeit. Es ist bemerkenswert, daß eine hochbrennende Flamme mit höchster Leuchtkraft verhältnismäßig weniger Petroleum verbraucht als eine oft aus falschen Sparsamkeitsrücksichten auf niederer Höhe gehaltene Flamme, die weniger Licht spendet und übel riecht.

Für die Beleuchtung größerer Räume ist das Petroleum jetzt durch Leuchtgas oder elektrisches Licht ersetzt.

Das in offenen, flackernden Flammen brennende Leuchtgas gehört glücklicherweise zum größten Teil der Vergangenheit an, indem an Stelle der Flachbrenner die Rundbrenner traten. Dieselben bieten einen Kreis von kleinen Löchern zum Ausströmen des Gases dar und geben so der Flamme eine zylindrische Form, die das Aufsetzen von Glaszylindern ermöglicht. Einen weiteren Fortschritt brachten die Siemensschen Regenerativlampen, welche die Hitze der Verbrennungsgase zur Vorwärmung der Verbrennungsluft benutzten, so die Temperatur der Flamme und hierdurch ihre Leuchtkraft steigerten. Wenn auch so eine starke Helligkeit zu erzielen war, so blieb doch bei gewöhnlicher Gasbeleuchtung die Farbe eine viel gelbere als die des Tageslichtes, die Luftverunreinigung war die nämliche wie beim Petroleum, die Erhitzung sogar eine noch stärkere.

Erst die Auersche Erfindung, durch brennendes Leuchtgas den als Glühstrumpf bezeichneten Leuchtkörper zur Weißglut zu erhitzen, bedeutete eine neue Epoche für die Gasbeleuchtung.

Auer lehrte, Baumwollgewebe mit seltenen Erdsalzen (Thorium) zu durchtränken, deren Asche nach Verbrennung des Gewebes den Strumpf bildet, und die Leuchtkraft dieses Strumpfes in der durch Luftzufuhr nicht leuchtenden Flamme zu verwerten. Wegen der viel besseren Ausnützung des Leuchtgases ist die Luftverderbnis durch Verbrennungsgase sowie die Erhitzung eine viel geringere als bei der früheren Gasbeleuchtung. Während bei dieser (Rundbrenner) für 100 Kerzen Helligkeit stündlich 0,80 cbm Gas verbraucht werden, sind für die nämliche Helligkeit beim Gasglühlicht nur 0,15 cbm erforderlich. Daher betragen die Beleuchtungskosten auch nur $^1/_5$ der gewöhnlichen Gasbeleuchtung; Gasglühlicht und elektrisches Bogenlicht gehören zu den billigsten Lichtquellen; bei beiden betragen die Kosten einer Beleuchtung von 16 Kerzen Lichtstärke stündlich 0,5 Pfennig.

Zu diesen Vorteilen kommt die annähernd weiße Farbe und große Helligkeit des Gasglühlichts, die eine so weite Entfernung des Beleuchtungskörpers vom Kopfe des Arbeitenden gestattet, daß die strahlende Wärme nicht mehr fühlbar ist.

Kerzen, Öl- und Gasflammen bewirken eine Erhitzung sowohl durch ihre heißen Verbrennungsprodukte als die strahlende Wärme. Beim elektrischen Lichte tritt nur die letztere und in weit geringerem Maße auf. Das elektrische Licht wird als Bogen- und als Glühlicht verwandt.

Das Bogenlicht, das durch Überspringen eines elektrischen Funkens zwischen zwei Kohlenspitzen erzeugt wird, mischt der Luft nur Spuren von Kohlensäure bei und bietet für die Erleuchtung großer Räume, wo starke Lichtquellen erforderlich sind, wegen seiner starken Lichtintensität ohne gleichzeitige Luftverunreinigung bei geringen Betriebskosten erhebliche Vorteile. Da die heutige Technik das früher vorhandene sehr störende Flackern der Bogenlampen überwunden hat, so ist das Licht, dessen Farbe sich dem des Tageslichtes nähert, hygienisch einwandsfrei. Selbstverständlich muß die Bogenlampe wegen des starken Glanzes stets mit einem Milchglasschutze versehen sein.

Für kleinere Räume würde die Lichtverschwendung bei Bogenlampenbeleuchtung eine zu große sein; soweit elektrischer Strom zur Verfügung steht, werden daher Glühlampen benutzt; durch ihre leichte Handhabung und die Möglichkeit, sie nach Bedarf überall aufzustellen, haben sie weite Verbreitung gefunden. Sie sind in zwei prinzipiell verschiedenen Formen im Gebrauch:

Die verbreitetste ist noch die Edisonsche Glühlampe, bei welcher ein Bambus- oder neuerdings Zellulosefaden zum Schutze gegen Verbrennung in eine luftleere Glasbirne eingeschlossen ist und durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht wird. Die Kosten sind zur Zeit noch wesentlich höher als beim Gasglühlicht, die Farbe ist rötlichgelb, aber die Luftverunreinigung ist gleich null. Die Lampen sind in den verschiedensten Lichtstärken käuflich und liefern ein sehr konstantes Licht. Bei den Auerschen Osmiumlampen ist der Zellulosefaden durch einen solchen von Osmium ersetzt, das Licht ist weißer als das der Edisonschen Lampen, der Stromverbrauch ein geringerer, die Beleuchtungskörper selbst sind aber noch sehr teuer und in die vorhandenen Beleuchtungsanlagen mit hoher Stromspannung nur dann einzuschalten, wenn mehrere zugleich brennen.

Die zweite Form ist die des Nernstschen Glühlichtes. Bei diesem wird ein aus Erdsalzen analog dem Auerschen Strumpfe gebildetes Stäbchen durch eine vom elektrischen Strome durchflossene Spirale vorgewärmt und dann vom elektrischen Strome zur Weißglut gebracht. Der Stromverbrauch ist ein geringerer als bei den gewöhnlichen Glühlampen, das Licht ist weiß und hell und entspricht allen hygienischen Anforderungen. Wegen des starken Glanzes sind Schutzhülsen aus durchsichtigem Glase absolut zu verwerfen. Auch bei den gewöhnlichen Glühbirnen ist mattes Glas dem Auge angenehmer als durchsichtiges, der Lichtverlust durch Mattglas wird gewöhnlich überschätzt und ist so gering, daß er praktisch bedeutungslos ist.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, eine lückenlose Aufzählung aller gegenwärtig vorhandenen Beleuchtungsarten zu geben, welche unsere heutige Technik zum Teil sicher noch weiter vervollkommnen wird; nur das Azetylenlicht möchte ich noch erwähnen, das eine große Helligkeit liefert, aber doch der Konkurrenz des Gasglühlichtes und elektrischen Lichtes bei größeren Anlagen nicht gewachsen ist.

Das durch Eintauchen von Kalziumkarbid in Wasser entstehende Azetylengas ist bei Mischung mit Luft leicht explosibel und verbreitete früher durch Beimischung organischer Schwefelverbindungen einen knoblauchartigen Geruch. Wenn die Explosionsgefahr und der üble Geruch auch durch verbesserte Konstruktion der Apparate und Reinigung des Gases beseitigt worden sind, so kommt das Azetylenlicht, das im Gegensatz zum Leuchtgas

auch im kleinen herstellbar ist und ein weißes schönes Licht liefert, doch nur für kleinere Betriebe, die noch der Gaswerke und elektrischen Anlagen entbehren, in Betracht. Eine Mischung von 25 Teilen Azetylen mit 75 Teilen Ölgas wird zur Beleuchtung der preußischen Eisenbahnwagen benutzt und gibt eine gute Beleuchtung. Es wird so bei gleichem Gasverbrauch eine drei- bis vierfache Erhöhung der Helligkeit erzielt, die früher bei einfacher Ölgasbeleuchtung, besonders zum Lesen recht mangelhaft war.

Der eingangs erwähnte Nachteil jeder künstlichen Beleuchtung, daß sie im Gegensatz zur indirekten, mittelbaren des Tageslichtes eine direkte, unmittelbare sei, hat die heutige Technik veranlaßt, auch die künstliche Beleuchtung großer Arbeitsräume zu einer indirekten zu gestalten.

Elektrische Bogenlampen werden unter der weißgestrichenen Decke befestigt, auch der obere Teil der Wände ist weiß gestrichen, und das Licht wird durch undurchsichtige Reflektoren nach oben an die Decke geworfen, so daß die Lichtquelle selbst dem Auge entzogen ist. Indem das Licht wie bei Tagesbeleuchtung von der Decke und Wand auf die Arbeitsfläche geworfen wird, ist bei dieser rein zerstreuten Beleuchtung jede Blendung und Schattenbildung vermieden. Das so erzeugte gleichmäßige Licht ist natürlich wegen der erforderlichen größeren Zahl von Beleuchtungskörpern viel kostspieliger als bei der direkten Beleuchtung.

Auch hier beginnt das Gasglühlicht dem elektrischen Lichte den Rang streitig zu machen. Während früher mit dem Gasglühlicht nur eine halbzerstreute Beleuchtung hergestellt wurde, indem durchscheinende Mattglasreflektoren das Licht zum Teil zur Decke warfen, zum Teil durchließen, hat man in allerletzter Zeit erfolgreiche Versuche mit vollständig indirekter Beleuchtung des Gasglühlichtes angestellt: die Lampen befanden sich 75 cm unterhalb der Decke, die undurchsichtigen Reflektoren warfen einen großen Lichtkreis an die Decke, ohne daß das Auge von direktem Licht getroffen wurde, während Ventilationsvorrichtungen für zweckmäßigen Abzug der Verbrennungsprodukte sorgten.

Es wäre sehr erfreulich, wenn von dieser Methode der indirekten Beleuchtung nicht nur in Hörsälen und Ausstellungsräumen Gebrauch gemacht würde, sondern auch in großen Arbeitsräumen, besonders in Schulen und Zeichensälen in denjenigen unerwünschten Fällen, in welchen die künstliche Beleuchtung nicht entbehrt werden kann.

Schlußwort.

Das alte Wort, daß Wissen Macht sei, hat sich auch uns bewahrheitet. Hoffentlich ist es gelungen, den Leser zu überzeugen, daß bei genügender Kenntnis ein Teil der Augenkrankheiten verhütbar, ein anderer durch rechtzeitige sachkundige Hilfe heilbar ist. Manche beliebte, aber unzweckmäßige Maßregeln tragen wesentlich zur Verschlimmerung des Leidens bei: Umschläge mit Flüssigkeiten und Substanzen (rohes Fleisch!), die am allerwenigsten auf das Auge gehören, Entfernen von Fremdkörpern durch Auswischen mit Speichel, wahllose Behandlung entzündeter Augen mit Verband oder Dunkelzimmer, Aussuchen der Brillen beim Optiker oder Uhrmacher, alle diese Maßnahmen verschlimmern nicht selten ein an sich harmloses Übel. Ein gesundes Auge bedarf keiner stärkenden Medikamente oder Tropfen, sondern zu Waschungen nur reines Leitungs- oder Brunnenwassers; die Vermeidung der besprochenen Schädlichkeiten ist das beste Mittel zur Gesunderhaltung. Wenn es gelänge, die Kenntnis derselben so weit zu verbreiten, daß sie auch allgemein in die Tat umgesetzt würde, so wären nach statistischen Berechnungen nicht weniger als $^{2}/_{5}$ aller Erblindungen verhütbar. Es ist kein Zufall, daß die Zahl der Blinden in Kulturstaaten im allgemeinen geringer ist als bei unkultivierter Bevölkerung, wo augenärztliche Hilfe schwer oder gar nicht zu erreichen ist, allerhand Geheimmittel beliebt sind und auch manche durch Operation heilbare Krankheiten, wie z. B. der sogenannte grüne Star zur Erblindung führen.

Aus gutem Grunde brauchten wir uns mit der Verhütung des Aussatzes (Lepra) nicht näher zu beschäftigen, obwohl fast alle Aussätzigen augenkrank und viele blind wurden. Pocken- und Leprablinde bildeten im Mittelalter eine alltägliche Erscheinung. Den allgemeinhygienischen Maßnahmen ist es gelungen, die Lepra und so auch die Leprablindheit bei uns fast zum Verschwinden zu bringen.

die beide kurzsichtig sind, die bittersten Vorwürfe gemacht, daß — sie sich geheiratet!" Wenn man praktische Hygiene treiben will, tut man besser, statt solcher Vorwürfe, die in jenem Falle einige zwanzig Jahre zu spät kamen und, wie Hirschberg mit Recht hinzufügt, vielleicht auch zur rechten Zeit vergeblich gewesen wären, in solchen Familien, wo wegen starker Kurzsichtigkeit der Eltern eine Vererbung zu befürchten oder schon nachweisbar ist, die Augen der Kinder in der bereits früher besprochenen Weise vor Überanstrengung zu schützen.

Ein zweites Beispiel der Erblichkeit fand ebenfalls schon bei der Schilderung der angeborenen Farbenblindheit (3. Kapitel) seine Erwähnung. Auch die in dem nämlichen Kapitel erwähnte angeborene Nachtblindheit kommt erblich vor; obgleich das Leiden zuweilen durch den Vater direkt auf die Nachkommenschaft übertragen wird, ist auch hier der bei der Farbenblindheit vorkommende Vererbungstypus beobachtet worden, daß die Krankheit durch die gesunden Töchter auf die männlichen Nachkommen übertragen wird.

Das Schielen bietet, ohne eine erschöpfende Aufzählung aller erblichen Augenkrankheiten geben zu wollen, ein weiteres Beispiel: Die Auswahl eines oder einer Schielenden zur Ehe ist allerdings viel mehr eine Geschmacks- als eine medizinische Frage, zumal da das Schielen in der Weise familiär sein kann, daß nicht die Eltern, sondern die Großeltern oder Onkel resp. Tante schielen. Wenn man also diese Form des Schielens auch nicht verhüten kann, so kann man sie doch wirksam bekämpfen. Schielende Kinder sind frühzeitig zu behandeln, da es im jugendlichen Alter oft durch geeignete Brillen und Übungen, die das gleichmäßige Sehen beider Augen zum Ziele haben, gelingt, ohne Operation das Schielen zu beseitigen oder zu vermindern.

Auch Erkrankungen der Linse, die eine mehr oder minder vollständige Trübung derselben (grauer Star) erzeugen, kommen erblich vor. Dieser unleugbaren Tatsache steht aber die andere gegenüber, daß grauer Star sehr häufig auch ohne erbliche Ursache im Greisenalter beobachtet wird. Die Befürchtung ängstlicher Gemüter, daß sie an grauem Star erblinden würden, weil gelegentlich ihr Vater oder ihre Mutter im hohen Alter an diesem Übel litten, ist daher meistens unbegründet.

Im allgemeinen ist die Zahl der zu unheilbarer Erblindung führenden erblichen Augenkrankheiten glücklicherweise so gering,

daß der Verzicht auf eine Ehe zur Verhütung der Vererbung von Augenkrankheiten wohl selten praktisch in Frage kommen wird.

Zu diesen Ausnahmen gehört eine bestimmte als Retinitis pigmentosa bezeichnete Netzhauterkrankung. Dieselbe äußert sich schon in früher Kindheit als Nachtblindheit, befällt beide Augen und führt in chronischem Verlaufe nach jahre- oder jahrzehntelanger Dauer zum teilweisen oder vollständigen Verlust des Sehvermögens. Die anatomische Grundlage der Krankheit ist ein mit der Ablagerung schwarzen Farbstoffes einhergehender Schwund der Netzhaut, der auch auf den Sehnerven übergeht.

In etwa der Hälfte der Fälle ist Erblichkeit nachweisbar, seltener in der Form direkter Übertragung von Eltern auf Kinder als in der Weise, daß mehrere Geschwister erkranken. Zuweilen ist das Netzhautleiden mit Idiotismus, Schwerhörigkeit oder Taubstummheit, auch überzähligen Fingern vergesellschaftet. Wie diese Komplikationen im Gefolge von Verwandtschaftsehen vorkommen, so stammen auch 25—30% der an Retinitis pigmentosa leidenden Kranken von Eltern ab, die in verschiedenem Grade blutsverwandt sind. Da nun der Prozentsatz der Verwandtschaftsehen ein viel geringerer ist, so kann nicht bezweifelt werden, daß die Blutsverwandtschaft hier den erblichen Einfluß verstärkt. Wenn es auch noch für die Wissenschaft eine offene Frage sein mag, ob die sogenannte Inzucht die Rasse verbessert oder verschlechtert, so genügt doch allein das Vorkommen der genannten Leiden für den Praktiker, zur Verhütung derselben vor Verwandtschaftsehen zu warnen. Die moderne Gesetzgebung der verschiedenen Länder nimmt der Verwandtschaftsehe gegenüber einen verschiedenen Standpunkt ein. In Deutschland ist die Verwandtschaft in auf- und absteigender Linie, das Verhältnis zwischen voll- und halbbürtigen Geschwistern ein Ehehindernis. Die Ehe ist zwischen Geschwisterkindern, zwischen Onkel und Nichte, Neffe und Tante gestattet. Alle diese Verwandtschaftsverhältnisse bilden in der Schweiz ein Ehehindernis, während in Rußland die Ehen sogar unter Blutsverwandten im siebenten Grade verboten sind.

---

14. Kapitel.

Künstliche Beleuchtung.

Vorzüge des Tageslichtes vor künstlichem Lichte. Hygienische Anforderungen an künstliche Beleuchtung. Schutzvorrichtungen gegen Blendung. Begriff des Glanzes. Lampenglocken, Blechschirme. — Geschichtliche Entwicklung der Beleuchtungsquellen. — Kerzen, Öl, Petroleum. Leuchtgas. Gasglühlicht. — Elektrisches Licht: Bogenlampen, Edisons Glühlampe, Auers Osmiumlampe, Nernsts Glühlicht. — Azetylengas. — Indirekte künstliche Beleuchtung.

Die Tagesbeleuchtung ist, wie bereits S. 73 erwähnt, jeder künstlichen Beleuchtung vorzuziehen. Dem Auge werden bei dieser viel schroffere Gegensätze zwischen Licht und Schatten geboten, während bei Tageslicht eine gleichmäßige Helligkeit herrscht und bei dem sanften Übergang von Hell zu Dunkel das Auge nicht durch hart aneinandergrenzende Lichtfülle und Finsternis gestört wird. Man kann in einem im übrigen unbeleuchteten Zimmer mittels einer guten Lampe auf seinem Arbeitstische eine zu feinster Arbeit ausreichende Helligkeit herstellen, und doch kann in einer Entfernung von nur wenigen Metern in demselben Raume eine solche Dunkelheit herrschen, daß man den größten Druck nicht mehr lesen kann. Es kann abends in einer Straße das elektrische Bogenlicht eine solche Helligkeit ausstrahlen, daß das Auge nahezu geblendet ist, und nach wenigen Schritten der Entfernung vom Beleuchtungskörper hat man bereits Mühe, die Straßenschilder zu erkennen, die man am Tage bei trübstem Wetter bequem lesen kann.

Die Art der künstlichen und Tagesbeleuchtung ist eine prinzipiell verschiedene:

Wir lassen unsere Arbeitsfläche nicht direkt von der Sonne bestrahlen, sondern benutzen das von der Umgebung zurückgeworfene Licht, während wir bei künstlicher Beleuchtung die Arbeitsfläche direkt von der Lichtquelle bestrahlen lassen; die Tageslichtbeleuchtung ist also eine mittelbare, indirekte im Gegensatz zu der künstlichen, unmittelbaren oder direkten Beleuchtung.

Wir besitzen ferner keine künstliche Beleuchtung, deren Farbe dem des Tageslichtes vollständig gleicht. Von der Wirkung farbiger Beleuchtung auf unsere Farbenunterscheidung kann man sich leicht überzeugen, wenn man beim roten Scheine der zum

Entwickeln von Photographien benutzten Lampen farbige Gegenstände nach der Farbe benennen soll und hierbei in die größte Verlegenheit gerät. Wenn unsere künstlichen Beleuchtungsquellen auch nicht ein derartig einfarbiges Licht liefern, so ist die Feinheit unseres Farbenunterscheidungsvermögens doch bei künstlichem Lichte geringer als bei Tageslicht. Jede Dame weiß, daß z. B. hellgrüne oder rosafarbene Kleider bei künstlichem Lichte „matter“ in der Farbe erscheinen, und wird sich den Stoff zu einem Kleide in der Regel lieber bei Tages- als bei Lampenlicht auswählen.

Da aber nun einmal unser Tag, und besonders in unseren Zonen, nicht mit dem Einbruch der Dämmerung abschließt, so können wir die künstliche Beleuchtung nicht entbehren und müssen streben, dieselbe den Ansprüchen der Hygiene nach Möglichkeit anzupassen.

Betreffs allgemeiner hygienischer Forderungen ist zu beachten, daß die Beleuchtung die Luft nicht mit gesundheitsschädlichen Stoffen verunreinigen darf und durch strahlende Wärme keine starke Temperaturerhöhung, die bei Annäherung des Kopfes an die Lichtquelle diesem und den Augen besonders lästig wird, erzeugen darf.

Speziell für die Augen ist es wichtig, daß die Helligkeit nicht nur eine große, sondern auch eine konstante sei, d. h., daß das Licht nicht flackere, und daß ferner die Farbe desselben dem des Tageslichtes möglichst ähnlich sei. Selbstverständlich wird diejenige Lichtquelle bevorzugt werden, die unter Erfüllung dieser Bedingungen bei gleicher Helligkeit die geringsten Kosten verursacht.

Alle Lichtquellen sollen mit einer Schutzvorrichtung für das Auge versehen sein, um zu verhüten, daß das Auge durch direktes Hineinblicken in die Lichtquelle geblendet werde. Die Blendung ist um so größer, je stärker der Glanz der Lichtquelle ist, d. h. je größer die von der Flächeneinheit einer Lichtquelle ausgehende Helligkeit ist. 1 qcm Gasglühlicht sendet eine Lichtmenge von 5 Normalkerzen, eine Bogenlampe eine solche von 484 aus; der Glanz des Sonnenlichtes ist zu 53 000 Kerzen berechnet worden.

Bei der Beleuchtung kleinerer Flächen wirken die Lampenglocken als Schutzvorrichtung und Lichtverteilungsmittel, indem sie die Lichtstrahlen nach der Arbeitsfläche zurückwerfen. Diesen Zweck erfüllen am besten von den verschiedenen Formen die trichterförmigen Glocken, die nach oben nicht das Licht völlig

abschließen, weil sonst eine Verdunkelung des umgebenden Raumes hervorgerufen wird, der die ohnehin schon vorhandenen scharfen Kontraste zwischen Hell und Dunkel noch erhöht. Als Material ist das weiße, fälschlich als Porzellan bezeichnete Milchglas am empfehlenswertesten. Ganz zu verwerfen sind aber die hoffentlich bald ganz außer Gebrauch kommenden nach oben offenen Milchglasschalen, die einen sehr starken Lichtverlust erzeugen und zugleich das beständige Flackern offener Gasflammen nicht verhindern.

Zur Beleuchtung größerer Räume werden häufig Blechschirme benutzt, von welchen die innen polierten das Licht stärker reflektieren und daher besser ausnutzen als die innen lackierten.

Was nun die Beleuchtungsarten im einzelnen betrifft, so bildet die Geschichte ihrer Technik ein interessantes Kapitel der Geschichte der Erfindungen menschlichen Scharfsinnes. Jahrhunderte lang begnügte man sich, kohlenstoffhaltige Körper wie Kienspäne und ölgetränkte Dochte anzuzünden, ohne die Flamme vor der Luftbewegung und den umgebenden Raum vor Rauch, Ruß und brenzligem Geruch zu schützen. Ölbehälter, in deren Tülle ein Docht tauchte, bildeten, um mit Du Bois Reymond zu sprechen, „jene Schmauchlämpchen, bei deren Schein Cäsar seine Taten aufzeichnete, Cicero seine Sätze rundete, Horaz seine Oden feilte". Erst im 2. Jahrhundert nach Christi Geburt lernte man statt der flüssigen Fette auch Talg und Wachs zu Beleuchtungszwecken zu verwenden, und erst gegen Mitte des 16. Jahrhunderts konstruierte Cardanus eine Öllampe mit seitlichem Behälter, die das Öl nahe dem Dochtende vor Verbrennung schützte und so ein ruhiges Brennen ohne üblen Geruch und Rauch erzielte. Mehr als ein Jahrtausend war nötig gewesen, um diesen Fortschritt zu zeitigen; und weitere Jahrhunderte vergingen, bis 1808 in London zum ersten Male einige Gaslaternen ihr spärliches Licht auf der Straße verbreiteten; noch einige Jahre später schrieb Goethe die in ihrer Anspruchslosigkeit uns eigentümlich anmutenden Verse:

„Wüßte nicht, was sie Beßres erfinden könnten,
Als daß die Lichter ohne Putzen brennten."

Seit der Abfassung dieser Verse war noch nicht ein volles Jahrhundert verflossen, als Nansen sogar die Tag und Nacht währende Finsternis des gefürchteten Polarwinters erhellte und sein Expeditionsschiff, die „Fram", in der Nähe des Nordpols von elektrischem Lichte erstrahlen ließ!

Kerzen- und Ölbeleuchtung scheiden für die augenhygienische Betrachtung aus, da, abgesehen von den übrigen Nachteilen der Erhitzung und Luftverderbnis, ihr Preis ein sehr hoher ist; die Kosten zur stündlichen Erzeugung einer Helligkeit von 100 Normalkerzen betragen bei elektrischem Bogenlichte nur 9 Pfennig, bei einem großen Petroleumbrenner 4 Pfennig, bei Rüböl 41,3 und den verschiedenen Kerzenarten 139—308 Pfennig.

Einer großen Verbreitung als Arbeits- und Studierlampe erfreut sich noch immer die Petroleumlampe, die wohl auch trotz ihres rötlichgelben Lichtes, der unvermeidlichen Wärmeentwicklung und Luftverunreinigung zunächst noch die bevorzugte Arbeitslampe bleiben wird. Explosionen, die früher durch schlechte Beschaffenheit des Petroleums vorkamen, sind heute durch strenge amtliche Kontrolle, die den sog. Entflammungspunkt feststellt, fast ausgeschlossen. Eine gute, mit entsprechender Trichterglocke versehene Petroleumlampe liefert für einen Arbeitstisch eine ausreichende Helligkeit. Es ist bemerkenswert, daß eine hochbrennende Flamme mit höchster Leuchtkraft verhältnismäßig weniger Petroleum verbraucht als eine oft aus falschen Sparsamkeitsrücksichten auf niederer Höhe gehaltene Flamme, die weniger Licht spendet und übel riecht.

Für die Beleuchtung größerer Räume ist das Petroleum jetzt durch Leuchtgas oder elektrisches Licht ersetzt.

Das in offenen, flackernden Flammen brennende Leuchtgas gehört glücklicherweise zum größten Teil der Vergangenheit an, indem an Stelle der Flachbrenner die Rundbrenner traten. Dieselben bieten einen Kreis von kleinen Löchern zum Ausströmen des Gases dar und geben so der Flamme eine zylindrische Form, die das Aufsetzen von Glaszylindern ermöglicht. Einen weiteren Fortschritt brachten die Siemensschen Regenerativlampen, welche die Hitze der Verbrennungsgase zur Vorwärmung der Verbrennungsluft benutzten, so die Temperatur der Flamme und hierdurch ihre Leuchtkraft steigerten. Wenn auch so eine starke Helligkeit zu erzielen war, so blieb doch bei gewöhnlicher Gasbeleuchtung die Farbe eine viel gelbere als die des Tageslichtes, die Luftverunreinigung war die nämliche wie beim Petroleum, die Erhitzung sogar eine noch stärkere.

Erst die Auersche Erfindung, durch brennendes Leuchtgas den als Glühstrumpf bezeichneten Leuchtkörper zur Weißglut zu erhitzen, bedeutete eine neue Epoche für die Gasbeleuchtung.

Auer lehrte, Baumwollgewebe mit seltenen Erdsalzen (Thorium) zu durchtränken, deren Asche nach Verbrennung des Gewebes den Strumpf bildet, und die Leuchtkraft dieses Strumpfes in der durch Luftzufuhr nicht leuchtenden Flamme zu verwerten. Wegen der viel besseren Ausnützung des Leuchtgases ist die Luftverderbnis durch Verbrennungsgase sowie die Erhitzung eine viel geringere als bei der früheren Gasbeleuchtung. Während bei dieser (Rundbrenner) für 100 Kerzen Helligkeit stündlich 0,80 cbm Gas verbraucht werden, sind für die nämliche Helligkeit beim Gasglühlicht nur 0,15 cbm erforderlich. Daher betragen die Beleuchtungskosten auch nur $^1/_5$ der gewöhnlichen Gasbeleuchtung; Gasglühlicht und elektrisches Bogenlicht gehören zu den billigsten Lichtquellen; bei beiden betragen die Kosten einer Beleuchtung von 16 Kerzen Lichtstärke stündlich 0,5 Pfennig.

Zu diesen Vorteilen kommt die annähernd weiße Farbe und große Helligkeit des Gasglühlichts, die eine so weite Entfernung des Beleuchtungskörpers vom Kopfe des Arbeitenden gestattet, daß die strahlende Wärme nicht mehr fühlbar ist.

Kerzen, Öl- und Gasflammen bewirken eine Erhitzung sowohl durch ihre heißen Verbrennungsprodukte als die strahlende Wärme. Beim elektrischen Lichte tritt nur die letztere und in weit geringerem Maße auf. Das elektrische Licht wird als Bogen- und als Glühlicht verwandt.

Das Bogenlicht, das durch Überspringen eines elektrischen Funkens zwischen zwei Kohlenspitzen erzeugt wird, mischt der Luft nur Spuren von Kohlensäure bei und bietet für die Erleuchtung großer Räume, wo starke Lichtquellen erforderlich sind, wegen seiner starken Lichtintensität ohne gleichzeitige Luftverunreinigung bei geringen Betriebskosten erhebliche Vorteile. Da die heutige Technik das früher vorhandene sehr störende Flackern der Bogenlampen überwunden hat, so ist das Licht, dessen Farbe sich dem des Tageslichtes nähert, hygienisch einwandsfrei. Selbstverständlich muß die Bogenlampe wegen des starken Glanzes stets mit einem Milchglasschutze versehen sein.

Für kleinere Räume würde die Lichtverschwendung bei Bogenlampenbeleuchtung eine zu große sein; soweit elektrischer Strom zur Verfügung steht, werden daher Glühlampen benutzt; durch ihre leichte Handhabung und die Möglichkeit, sie nach Bedarf überall aufzustellen, haben sie weite Verbreitung gefunden. Sie sind in zwei prinzipiell verschiedenen Formen im Gebrauch:

Die verbreitetste ist noch die Edisonsche Glühlampe, bei welcher ein Bambus- oder neuerdings Zellulosefaden zum Schutze gegen Verbrennung in eine luftleere Glasbirne eingeschlossen ist und durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht wird. Die Kosten sind zur Zeit noch wesentlich höher als beim Gasglühlicht, die Farbe ist rötlichgelb, aber die Luftverunreinigung ist gleich null. Die Lampen sind in den verschiedensten Lichtstärken käuflich und liefern ein sehr konstantes Licht. Bei den Auerschen Osmiumlampen ist der Zellulosefaden durch einen solchen von Osmium ersetzt, das Licht ist weißer als das der Edisonschen Lampen, der Stromverbrauch ein geringerer, die Beleuchtungskörper selbst sind aber noch sehr teuer und in die vorhandenen Beleuchtungsanlagen mit hoher Stromspannung nur dann einzuschalten, wenn mehrere zugleich brennen.

Die zweite Form ist die des Nernstschen Glühlichtes. Bei diesem wird ein aus Erdsalzen analog dem Auerschen Strumpfe gebildetes Stäbchen durch eine vom elektrischen Strome durchflossene Spirale vorgewärmt und dann vom elektrischen Strome zur Weißglut gebracht. Der Stromverbrauch ist ein geringerer als bei den gewöhnlichen Glühlampen, das Licht ist weiß und hell und entspricht allen hygienischen Anforderungen. Wegen des starken Glanzes sind Schutzhülsen aus durchsichtigem Glase absolut zu verwerfen. Auch bei den gewöhnlichen Glühbirnen ist mattes Glas dem Auge angenehmer als durchsichtiges, der Lichtverlust durch Mattglas wird gewöhnlich überschätzt und ist so gering, daß er praktisch bedeutungslos ist.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, eine lückenlose Aufzählung aller gegenwärtig vorhandenen Beleuchtungsarten zu geben, welche unsere heutige Technik zum Teil sicher noch weiter vervollkommnen wird; nur das Azetylenlicht möchte ich noch erwähnen, das eine große Helligkeit liefert, aber doch der Konkurrenz des Gasglühlichtes und elektrischen Lichtes bei größeren Anlagen nicht gewachsen ist.

Das durch Eintauchen von Kalziumkarbid in Wasser entstehende Azetylengas ist bei Mischung mit Luft leicht explosibel und verbreitete früher durch Beimischung organischer Schwefelverbindungen einen knoblauchartigen Geruch. Wenn die Explosionsgefahr und der üble Geruch auch durch verbesserte Konstruktion der Apparate und Reinigung des Gases beseitigt worden sind, so kommt das Azetylenlicht, das im Gegensatz zum Leuchtgas

auch im kleinen herstellbar ist und ein weißes schönes Licht liefert, doch nur für kleinere Betriebe, die noch der Gaswerke und elektrischen Anlagen entbehren, in Betracht. Eine Mischung von 25 Teilen Azetylen mit 75 Teilen Ölgas wird zur Beleuchtung der preußischen Eisenbahnwagen benutzt und gibt eine gute Beleuchtung. Es wird so bei gleichem Gasverbrauch eine drei- bis vierfache Erhöhung der Helligkeit erzielt, die früher bei einfacher Ölgasbeleuchtung, besonders zum Lesen recht mangelhaft war.

Der eingangs erwähnte Nachteil jeder künstlichen Beleuchtung, daß sie im Gegensatz zur indirekten, mittelbaren des Tageslichtes eine direkte, unmittelbare sei, hat die heutige Technik veranlaßt, auch die künstliche Beleuchtung großer Arbeitsräume zu einer indirekten zu gestalten.

Elektrische Bogenlampen werden unter der weißgestrichenen Decke befestigt, auch der obere Teil der Wände ist weiß gestrichen, und das Licht wird durch undurchsichtige Reflektoren nach oben an die Decke geworfen, so daß die Lichtquelle selbst dem Auge entzogen ist. Indem das Licht wie bei Tagesbeleuchtung von der Decke und Wand auf die Arbeitsfläche geworfen wird, ist bei dieser rein zerstreuten Beleuchtung jede Blendung und Schattenbildung vermieden. Das so erzeugte gleichmäßige Licht ist natürlich wegen der erforderlichen größeren Zahl von Beleuchtungskörpern viel kostspieliger als bei der direkten Beleuchtung.

Auch hier beginnt das Gasglühlicht dem elektrischen Lichte den Rang streitig zu machen. Während früher mit dem Gasglühlicht nur eine halbzerstreute Beleuchtung hergestellt wurde, indem durchscheinende Mattglasreflektoren das Licht zum Teil zur Decke warfen, zum Teil durchließen, hat man in allerletzter Zeit erfolgreiche Versuche mit vollständig indirekter Beleuchtung des Gasglühlichtes angestellt: die Lampen befanden sich 75 cm unterhalb der Decke, die undurchsichtigen Reflektoren warfen einen großen Lichtkreis an die Decke, ohne daß das Auge von direktem Licht getroffen wurde, während Ventilationsvorrichtungen für zweckmäßigen Abzug der Verbrennungsprodukte sorgten.

Es wäre sehr erfreulich, wenn von dieser Methode der indirekten Beleuchtung nicht nur in Hörsälen und Ausstellungsräumen Gebrauch gemacht würde, sondern auch in großen Arbeitsräumen, besonders in Schulen und Zeichensälen in denjenigen unerwünschten Fällen, in welchen die künstliche Beleuchtung nicht entbehrt werden kann.

Schlußwort.

Das alte Wort, daß Wissen Macht sei, hat sich auch uns bewahrheitet. Hoffentlich ist es gelungen, den Leser zu überzeugen, daß bei genügender Kenntnis ein Teil der Augenkrankheiten verhütbar, ein anderer durch rechtzeitige sachkundige Hilfe heilbar ist. Manche beliebte, aber unzweckmäßige Maßregeln tragen wesentlich zur Verschlimmerung des Leidens bei: Umschläge mit Flüssigkeiten und Substanzen (rohes Fleisch!), die am allerwenigsten auf das Auge gehören, Entfernen von Fremdkörpern durch Auswischen mit Speichel, wahllose Behandlung entzündeter Augen mit Verband oder Dunkelzimmer, Aussuchen der Brillen beim Optiker oder Uhrmacher, alle diese Maßnahmen verschlimmern nicht selten ein an sich harmloses Übel. Ein gesundes Auge bedarf keiner stärkenden Medikamente oder Tropfen, sondern zu Waschungen nur reines Leitungs- oder Brunnenwassers; die Vermeidung der besprochenen Schädlichkeiten ist das beste Mittel zur Gesunderhaltung. Wenn es gelänge, die Kenntnis derselben so weit zu verbreiten, daß sie auch allgemein in die Tat umgesetzt würde, so wären nach statistischen Berechnungen nicht weniger als $^2/_5$ aller Erblindungen verhütbar. Es ist kein Zufall, daß die Zahl der Blinden in Kulturstaaten im allgemeinen geringer ist als bei unkultivierter Bevölkerung, wo augenärztliche Hilfe schwer oder gar nicht zu erreichen ist, allerhand Geheimmittel beliebt sind und auch manche durch Operation heilbare Krankheiten, wie z. B. der sogenannte grüne Star zur Erblindung führen.

Aus gutem Grunde brauchten wir uns mit der Verhütung des Aussatzes (Lepra) nicht näher zu beschäftigen, obwohl fast alle Aussätzigen augenkrank und viele blind wurden. Pocken- und Leprablinde bildeten im Mittelalter eine alltägliche Erscheinung. Den allgemeinhygienischen Maßnahmen ist es gelungen, die Lepra und so auch die Leprablindheit bei uns fast zum Verschwinden zu bringen.

Die Abnahme der Blindenzahl in Preußen, die im Jahre 1871 auf 100 000 Einwohner 93 und 1900 nur 62 betrug, ist gewiß, wenn auch noch andere Einflüsse mitsprechen mögen, ein erfreuliches Zeichen der zunehmenden Bildung, des Wohlstandes und der öffentlichen hygienischen Einrichtungen. Stillstand ist Rückschritt; wir müssen uns bemühen, diese Zahlen auf ein zunehmend kleineres Maß herabzudrücken. Dieses hohe Ziel ist auch bei einer großen Zahl tüchtigster Augenärzte nur erreichbar, wenn Staat, Gemeinde und der einzelne selbst, jeder in seinem Wirkungskreise an dieser lohnenden Aufgabe mitarbeitet.

Im Deutschen Reich wurden bei der Volkszählung 1899 37 799 Blinde gezählt; auch die nächsten Volkszählungen werden trotz aller Fortschritte mit Tausenden von Blinden zu rechnen haben. Daß diesen eine wirkliche Fürsorge zuteil werde, ist ebenfalls erst in neuerer Zeit erreicht worden. Erst im 18. Jahrhundert entschloß man sich, statt des bloßen Mitleids den Blinden Gelegenheit zur Arbeit zu geben durch Einrichtung der Blindenanstalten und des Blindenunterrichts. Hauy begründete 1784 in Paris die erste Blindenanstalt, deren Erfolge alle zivilisierten Länder zur Nachahmung trieb. Der Schulunterricht ist für Blinde eine solche Wohltat, daß der nur in einzelnen deutschen Ländern wie in Baden eingeführte obligatorische Unterricht für blinde Kinder vom 8. bis zum 16. Lebensjahre ein Gemeingut aller deutschen Staaten werden sollte.

Aus Natur und Geisteswelt

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens

Geheftet 1 Mark.

in Bändchen von 130–160 Seiten. Jedes Bändchen ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Gebunden Mk. 1.25.

Die Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" sucht ihre Aufgabe nicht in der Vorführung einer Fülle von Lehrstoff und Lehrsätzen oder etwa gar unerwiesenen Hypothesen, sondern darin, dem Leser Verständnis dafür zu vermitteln, wie die moderne Wissenschaft es erreicht hat, über wichtige Fragen von allgemeinstem Interesse Licht zu verbreiten. Sie will dem Einzelnen ermöglichen, wenigstens an einem Punkte sich über den engen Kreis, in den ihn heute meist der Beruf einschließt, zu erheben, an einem Punkte die Freiheit und Selbständigkeit des geistigen Lebens zu gewinnen. In diesem Sinne bieten die einzelnen in sich abgeschlossenen Schriften gerade dem „Laien" auf dem betreffenden Gebiete in voller Anschaulichkeit und lebendiger Frische eine gedrängte, aber anregende Übersicht.

Aberglaube s. Heilwissenschaft.

Abstammungslehre. Abstammungslehre und Darwinismus. Von Professor Dr. R. Hesse. 2. Auflage. Mit 37 Figuren im Text.

Die Darstellung der großen Errungenschaft der biologischen Forschung des vorigen Jahrhunderts, der Abstammungslehre, erörtert die zwei Fragen: „Was nötigt uns zur Annahme der Abstammungslehre?" und — die viel schwierigere — „wie geschah die Umwandlung der Tier- und Pflanzenarten, welche die Abstammungslehre fordert?" oder: „wie wird die Abstammung erklärt?"

Algebra s. Arithmetik.

Alkoholismus. Der Alkoholismus, seine Wirkungen und seine Bekämpfung. Herausgegeben vom Zentralverband zur Bekämpfung des Alkoholismus. 3 Bändchen.

Die drei Bändchen sind ein kleines wissenschaftliches Kompendium der Alkoholfrage, verfaßt von den besten Kennern der mit ihr verbundenen sozial-hygienischen und sozial-ethischen Probleme. Sie enthalten eine Fülle von Material in übersichtlicher und schöner Darstellung und sind unentbehrlich für alle, denen die Bekämpfung des Alkoholismus als eine der wichtigsten und bedeutungsvollsten Aufgaben ernster, sittlicher und sozialer Kulturarbeit am Herzen liegt.

Band I. Der Alkohol und das Kind. Von Professor Dr. Wilhelm Weygandt. Die Aufgaben der Schule im Kampf gegen den Alkoholismus. Von Professor Martin Hartmann. Der Alkoholismus und der Arbeiterstand. Von Dr. Georg Keferstein. Alkoholismus und Armenpflege. Von Stadtrat Emil Münsterberg.

Band II. Die wissenschaftlichen Kurse zum Studium des Alkoholismus. Von Dr. jur. v. Strauß und Torney. Einleitung. Von Professor Dr. Max Rubner. Alkoholismus und Nervosität. Von Professor Dr. Max Laehr. Alkohol und Geisteskrankheiten. Von Dr. Otto Juliusburger. Alkoholismus und Prostitution. Von Dr. O. Rosenthal. Alkohol und Verkehrswesen. Von Eisenbahndirektor de Terra.

Band III. Einleitung. Alkohol und Seelenleben. Von Professor Dr. G. Aschaffenburg. Alkohol und Strafgesetz. Von Dr. Otto Juliusburger. Einrichtungen im Kampf gegen den Alkohol. Von Dr. B. Laquer. Einwirkungen des Alkohols auf die inneren Organe. Von Dr. G. Liebe. Alkohol als Nahrungsmittel. Von Professor Dr. Neumann. Älteste deutsche Mäßigkeitsbewegung. Von Pastor Dr. Stubbe. Eröffnungsansprache. Von Dr. jur. von Strauß und Torney. Schlußwort. Von Regierungsrat Dr. Weymann.

Ameisen. Die Ameisen. Von Dr. Friedrich Knauer. Mit 61 Figuren.

Faßt die Ergebnisse der so interessanten Forschungen über das Tun und Treiben einheimischer und exotischer Ameisen, über die Vielgestaltigkeit der Formen im Ameisenstaate, über die Bautätigkeit, Brutpflege und ganze Ökonomie der Ameisen, über ihr Zusammenleben mit anderen Tieren und mit Pflanzen, über die Sinnestätigkeit der Ameisen und über andere interessante Details aus dem Ameisenleben zusammen.

Amerika (s. a. Schulwesen). Aus dem amerikanischen Wirtschaftsleben. Von Professor J. Laurence Laughlin.

Ein Amerikaner behandelt für deutsche Leser die Fragen, die augenblicklich im Vordergrunde des öffentlichen Lebens in Amerika stehen, auf Grund des Resultats eines sorgfältigen und eingehenden Studiums einer langen Reihe von Tatsachen: Den Wettbewerb zwischen den Vereinigten Staaten und Europa — Schutzzoll und Reziprozität in den Vereinigten Staaten — Die Arbeiterfrage in den Vereinigten Staaten — Die amerikanische Trustfrage — Die Eisenbahnfrage in den Vereinigten Staaten — Die Bankfrage in den Vereinigten Staaten — Die herrschenden volkswirtschaftlichen Ideen in den Vereinigten Staaten.

——— Geschichte der Vereinigten Staaten von Amerika. Von Dr. E. Daenell.

Gibt in großen Zügen eine übersichtliche Darstellung der geschichtlichen, kulturgeschichtlichen und wirtschaftlichen Entwicklung der Vereinigten Staaten von den ersten Kolonisationsversuchen bis zur jüngsten Gegenwart mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen politischen, ethnographischen, sozialen und wirtschaftlichen Probleme, die zur Zeit die Amerikaner besonders bewegen.

Anthropologie s. Mensch.

Arbeiterschutz. Arbeiterschutz und Arbeiterversicherung. Von weil. Professor Dr. O. v. Zwiedineck-Südenhorst.

Das Buch bietet eine gedrängte Darstellung des gemeiniglich unter dem Titel „Arbeiterfrage" behandelten Stoffes; insbesondere treten die Fragen der Notwendigkeit, Zweckmäßigkeit und der ökonomischen Begrenzung der einzelnen Schutzmaßnahmen und Versicherungseinrichtungen in den Vordergrund.

Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. Von Professor Dr. P. Crantz. I. Teil: Die Rechnungsarten. Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Gleichungen zweiten Grades. Mit 9 Figuren im Text.

Will in leicht faßlicher und für das Selbststudium geeigneter Darstellung über die Anfangsgründe der Arithmetik und Algebra unterrichten und behandelt die sieben Rechnungsarten, die Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten und die Gleichungen zweiten Grades mit einer Unbekannten, wobei auch die Logarithmen so ausführlich behandelt sind, daß jemand an der Hand des Buches sich auch vollständig mit dem Gebrauche der Logarithmentafeln vertraut machen kann.

Astronomie (s. a. Kalender; Mond; Weltall). Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit. Von Professor Dr. S. Oppenheim. Mit 24 Abbildungen im Text.

Schildert den Kampf der beiden hauptsächlichsten „Weltbilder", des die Erde und des die Sonne als Mittelpunkt betrachtenden, der einen bedeutungsvollen Abschnitt in der Kulturgeschichte der Menschheit bildet, wie er schon im Altertum bei den Griechen entstanden ist, anderthalb Jahrtausende später zu Beginn der Neuzeit durch Kopernikus von neuem aufgenommen wurde und da erst mit einem Siege des heliozentrischen Systems schloß.

Atome s. Moleküle.

Auge. Das Auge des Menschen und seine Gesundheitspflege. Von Privatdozent Dr. med. Georg Abelsdorff.

Schildert die Anatomie des menschlichen Auges sowie die Leistungen des Gesichtssinnes, besonders soweit sie außer dem medizinischen ein allgemein wissenschaftliches oder ästhetisches Interesse beanspruchen können, und behandelt die Gesundheitspflege (Hygiene) des Auges, besonders Schädigungen, Erkrankungen und Verletzungen des Auges, Kurzsichtigkeit und erhebliche Augenkrankheiten, sowie die künstliche Beleuchtung.

Baukunst (s. a. Städtebilder). Deutsche Baukunst im Mittelalter. Von Professor Dr. A. Matthaei. 2. Auflage. Mit Abbildungen im Text und auf 2 Doppeltafeln.

Der Verfasser will mit der Darstellung der Entwicklung der deutschen Baukunst des Mittelalters zugleich über das Wesen der Baukunst als Kunst aufklären, indem er zeigt, wie sich im Verlauf der Entwicklung die Raumvorstellung klärt und vertieft, wie das technische Können wächst und die praktischen Aufgaben sich erweitern, wie die romanische Kunst geschaffen und zur Gotik weiter entwickelt wird.

Beethoven s. Musik.

Befruchtungsvorgang. Der Befruchtungsvorgang, sein Wesen und seine Bedeutung. Von Dr. Ernst Teichmann. Mit 7 Abbildungen im Text und 4 Doppeltafeln.

Will die Ergebnisse der modernen Forschung, die sich mit dem Befruchtungsproblem befaßt, darstellen. Ei und Samen, ihre Genese, ihre Reifung und ihre Vereinigung werden behandelt, im Chromatin die materielle Grundlage der Vererbung aufgezeigt und als die Bedeutung des Befruchtungsvorgangs eine Mischung der Qualitäten zweier Individuen.

Beleuchtungsarten. Die Beleuchtungsarten der Gegenwart. Von Dr. phil. Wilhelm Brüsch. Mit 155 Abbildungen im Text.

Gibt einen Überblick über ein gewaltiges Arbeitsfeld deutscher Technik und Wissenschaft, indem die technischen und wissenschaftlichen Bedingungen für die Herstellung einer wirtschaftlichen Lichtquelle und die Methoden für die Beurteilung ihres wirklichen Wertes für den Verbraucher, die einzelnen Beleuchtungsarten sowohl hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Grundlagen als auch ihrer Technik und Herstellung behandelt werden.

Bevölkerungslehre. Von Professor Dr. M. Haushofer.

Will in gedrängter Form das Wesentliche der Bevölkerungslehre geben über Ermittlung der Volkszahl, über Gliederung und Bewegung der Bevölkerung, Verhältnis der Bevölkerung zum bewohnten Boden und die Ziele der Bevölkerungspolitik.

Bibel (s. a. Jesus; Religion). Der Text des Neuen Testaments nach seiner geschichtlichen Entwicklung. Von Divisionspfarrer Aug. Pott. Mit 8 Tafeln.

Will in die das allgemeine Interesse an der Textkritik bekundende Frage: „Ist der ursprüngliche Text des Neuen Testamentes überhaupt noch herzustellen?“ durch die Erörterung der Verschiedenheiten des Luthertextes (des früheren, revidierten und durchgesehenen) und seines Verhältnisses zum heutigen (deutschen) „berichtigten“ Text, einführen, den „ältesten Spuren des Textes“ nachgehen, eine „Einführung in die Handschriften“ wie die „ältesten Übersetzungen“ geben und in „Theorie und Praxis“ zeigen, wie der Text berichtigt und rekonstruiert wird.

Bildungswesen (s. a. Schulwesen). Das deutsche Bildungswesen in seiner geschichtlichen Entwickelung. Von Professor Dr. Friedrich Paulsen.

Auf beschränktem Raum löst der Verfasser die schwierige Aufgabe, indem er das Bildungswesen stets im Rahmen der allgemeinen Kulturbewegung darstellt, so daß die gesamte Kulturentwicklung unseres Volkes in der Darstellung seines Bildungswesens wie in einem verkleinerten Spiegelbild zur Erscheinung kommt. So wird aus dem Büchlein nicht nur für die Erkenntnis der Vergangenheit, sondern auch für die Forderungen der Zukunft reiche Frucht erwachsen.

Biologie s. Abstammungslehre; Ameisen; Befruchtungsvorgang; Leben; Meeresforschung; Pflanzen; Tierleben.

Botanik s. Obstbau; Pflanzen.

Buchwesen s. Illustrationskunst; Schriftwesen.

Buddha. Leben und Lehre des Buddha. Von Professor Dr. Richard Pischel. Mit 1 Tafel.

Gibt nach einer Übersicht über die Zustände Indiens zur Zeit des Buddha eine Darstellung des Lebens des Buddha, seiner Stellung zu Staat und Kirche, seiner Lehrweise, sowie seiner Lehre, seiner Ethik und der weiteren Entwicklung des Buddhismus.

Chemie (s. a. Haushalt; Metalle). Luft, Wasser, Licht und Wärme. Neun Vorträge aus dem Gebiete der Experimental-Chemie. Von Professor Dr. R. Blochmann. 2. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen im Text.

Führt unter besonderer Berücksichtigung der alltäglichen Erscheinungen des praktischen Lebens in das Verständnis der chemischen Erscheinungen ein.

Christentum (s. a. Bibel; Jesus; Religion). Aus der Werdezeit des Christentums. Studien und Charakteristiken. Von Professor Dr. J. Geffcken.

Gibt durch eine Reihe von Bildern eine Vorstellung von der Stimmung im alten Christentum und von seiner inneren Kraft und verschafft so ein Verständnis für die ungeheure und vielseitige welthistorische kultur- und religionsgeschichtliche Bewegung.

Dampf und Dampfmaschine. Von Professor Dr. R. Vater. Mit 44 Abbildungen.

Schildert die inneren Vorgänge im Dampfkessel und namentlich im Zylinder der Dampfmaschine, um so ein richtiges Verständnis des Wesens der Dampfmaschine und der in der Dampfmaschine sich abspielenden Vorgänge zu ermöglichen.

Darwinismus s. Abstammungslehre.

Deutschland s. Kolonien; Volksstämme; Wirtschaftsgeschichte.

Drama (s. a. Theater). Das deutsche Drama des neunzehnten Jahrhunderts. In seiner Entwicklung dargestellt von Professor Dr. G. Witkowski. 2. Auflage. Mit einem Bildnis Hebbels.

Sucht in erster Linie auf historischem Wege das Verständnis des Dramas der Gegenwart anzubahnen und berücksichtigt die drei Faktoren, deren jeweilige Beschaffenheit die Gestaltung des Dramas bedingt: Kunstanschauung, Schauspielkunst und Publikum.

Dürer. Albrecht Dürer. Von Dr. Rudolf Wustmann. Mit 33 Abbildungen im Text.

Eine schlichte und knappe Erzählung des gewaltigen menschlichen und künstlerischen Entwicklungsganges Albrecht Dürers und eine Darstellung seiner Kunst, in der nacheinander seine Selbst- und Angehörigenbildnisse, die Zeichnungen zur Apokalypse, die Darstellungen von Mann und Weib, das Marienleben, die Stiftungsgemälde, die Radierungen von Rittertum, Trauer und Heiligkeit sowie die wichtigsten Werke aus der Zeit der Reife behandelt werden.

Ehe und Eherecht. Von Professor Dr. Ludwig Wahrmund.

Schildert in gedrängter Fassung die historische Entwicklung des Ehebegriffes von den orientalischen und klassischen Völkern an nach seiner natürlichen, sittlichen und rechtlichen Seite und untersucht das Verhältnis von Staat und Kirche auf dem Gebiete des Eherechtes, behandelt darüber hinaus aber auch alle jene Fragen über die rechtliche Stellung der Frau und besonders der Mutter, die immer lebhafter die öffentliche Meinung beschäftigen.

Eisenbahnen (s. a. Technik; Verkehrsentwicklung). Die Eisenbahnen, ihre Entstehung und gegenwärtige Verbreitung. Von Professor Dr. F. Hahn. Mit zahlreichen Abbildungen im Text und einer Doppeltafel.

Nach einem Rückblick auf die frühesten Zeiten des Eisenbahnbaues führt der Verfasser die Eisenbahn im allgemeinen nach ihren Hauptmerkmalen vor. Der Bau des Bahnkörpers, der Tunnel, die großen Brückenbauten, sowie der Betrieb selbst werden besprochen, schließlich ein Überblick über die geographische Verbreitung der Eisenbahnen gegeben.

——— Die Eisenbahnen der Gegenwart in ihrer technischen Entwicklung. Von Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor E. Biedermann.

Nach einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der Eisenbahnen werden die wichtigsten Gebiete der modernen Eisenbahntechnik behandelt. Insonderheit gelangen zur Darstellung der Oberbau, Entwicklung und Umfang der Spurbahnnetze in den verschiedenen Ländern, die Geschichte des Lokomotivenwesens bis zur Ausbildung der Heißdampflokomotiven einerseits und des elektrischen Betriebes andererseits, sowie der Sicherung des Betriebes durch Stellwerks- und Blockanlagen. Eine Reihe besonders lehrreicher Abbildungen und Zeichnungen sind zur Erhöhung der Anschaulichkeit beigegeben.

Eisenhüttenwesen. Das Eisenhüttenwesen. Erläutert in acht Vorträgen von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding. 2. Auflage. Mit 12 Figuren im Text.

Schildert in gemeinfaßlicher Weise, wie Eisen, das unentbehrlichste Metall, erzeugt und in seine Gebrauchsformen gebracht wird. Besonders wird der Hochofenprozeß nach seinen chemischen, physikalischen und geologischen Grundlagen geschildert, die Erzeugung der verschiedenen Eisenarten und die dabei in Betracht kommenden Prozesse erörtert.

Entdeckungen (s. a. Polarforschung). Das Zeitalter der Entdeckungen. Von Professor Dr. S. Günther. 2. Auflage. Mit einer Weltkarte.

Mit lebendiger Darstellungsweise sind hier die großen weltbewegenden Ereignisse der geographischen Renaissancezeit ansprechend geschildert, von der Begründung der portugiesischen Kolonialherrschaft und den Fahrten des Columbus an bis zu dem Hervortreten der französischen, britischen und holländischen Seefahrer.

Erde (s. a. Mensch und Erde; Wirtschaftsgeschichte). Aus der Vorzeit der Erde. Vorträge über allgemeine Geologie. Von Professor Dr. Fr. Frech. Mit 49 Abbildungen im Text und auf 5 Doppeltafeln.

Erörtert die interessantesten und praktisch wichtigsten Probleme der Geologie: die Tätigkeit der Vulkane, das Klima der Vorzeit, Gebirgsbildung, Korallenriffe, Talbildung und Erosion, Wildbäche und Wildbachverbauung.

Erfindungswesen s. Gewerbe.

Ernährung (s. a. Alkoholismus; Haushalt; Kaffee). Ernährung und Volksnahrungsmittel. Sechs Vorträge von weil. Professor Dr. Johannes Frentzel. Mit 6 Abbildungen im Text und 2 Tafeln.

Gibt einen Überblick über die gesamte Ernährungslehre. Durch Erörterung der grundlegenden Begriffe werden die Zubereitung der Nahrung und der Verdauungsapparat besprochen und endlich die Herstellung der einzelnen Nahrungsmittel, insbesondere auch der Konserven behandelt.

Farben s. Licht.

Frauenbewegung. Die moderne Frauenbewegung. Von Dr. Käthe Schirmacher.

Gibt einen Überblick über die Haupttatsachen der modernen Frauenbewegung in allen Ländern und schildert eingehend die Bestrebungen der modernen Frau auf dem Gebiet der Bildung, der Arbeit, der Sittlichkeit, der Soziologie und Politik.

Frauenbewegung. Die Frauenarbeit, ein Problem des Kapitalismus. Von Privatdozent Dr. Robert Wilbrandt.

Das Thema wird als ein brennendes Problem behandelt, das uns durch den Kapitalismus aufgegeben worden ist, und behandelt von dem Verhältnis von Beruf und Mutterschaft aus, als dem zentralen Problem der ganzen Frage, die Ursachen der niedrigen Bezahlung der weiblichen Arbeit, die daraus entstehenden Schwierigkeiten in der Konkurrenz der Frauen mit den Männern, den Gegensatz von Arbeiterinnenschutz und Befreiung der weiblichen Arbeit.

Frauenleben. Deutsches Frauenleben im Wandel der Jahrhunderte. Von Direktor Dr. Ed. Otto. Mit 25 Abbildungen.

Gibt ein Bild des deutschen Frauenlebens von der Urzeit bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, von Denken und Fühlen, Stellung und Wirksamkeit der deutschen Frau, wie sie sich im Wandel der Jahrhunderte darstellen.

Friedrich Fröbel. Sein Leben und sein Wirken. Von Adele v. Portugall.

Lehrt die grundlegenden Gedanken der Methode Fröbels kennen und gibt einen Überblick seiner wichtigsten Schriften mit Betonung aller jener Kernaussprüche, die treuen und oft ratlosen Müttern als Wegweiser in Ausübung ihres hehrsten und heiligsten Berufes dienen können.

Fürstentum. Deutsches Fürstentum und deutsches Verfassungswesen. Von Professor Dr. E. Hubrich.

Der Verfasser zeigt in großen Umrissen den Weg, auf dem deutsches Fürstentum und deutsche Volksfreiheit zu dem in der Gegenwart geltenden wechselseitigen Ausgleich gelangt sind, unter besonderer Berücksichtigung der preußischen Verfassungsverhältnisse. Nach kürzerer Beleuchtung der älteren Verfassungspartie schildert der Verfasser die Begründung des fürstlichen Absolutismus und demgegenüber das Erwachen, Fortschreiten und Siegen des modernen Konstitutionalismus.

Gasmaschinen s. Wärmekraftmaschinen.

Geographie s. Entdeckungen; Japan; Kolonien; Mensch; Palästina; Polarforschung; Volksstämme; Wirtschaftsleben.

Geologie s. Erde.

Germanen. Germanische Kultur in der Urzeit. Von Dr. G. Steinhausen. Mit 17 Abbildungen.

Das Büchlein beruht auf eingehender Quellenforschung und gibt in fesselnder Darstellung einen Überblick über germanisches Leben von der Urzeit bis zur Berührung der Germanen mit der römischen Kultur.

——— Germanische Mythologie. Von Dr. Julius von Negelein.

Der Verfasser gibt ein Bild germanischen Glaubenslebens, indem er die Äußerungen religiösen Lebens namentlich auch im Kultus und in den Gebräuchen des Aberglaubens aufsucht, sich überall bestrebt, das zugrunde liegende psychologische Motiv zu entdecken, die verwirrende Fülle mythischer Tatsachen und einzelner Namen aber demgegenüber zurücktreten läßt.

Geschichte (s. a. Amerika; Bildungswesen; Entdeckungen; Frauenleben; Fürstentum; Germanen; Japan; Jesuiten; Ingenieurtechnik; Kalender; Kriegswesen; Kultur; Kunstgeschichte; Literaturgeschichte; Luther; Münze; Musik; Palästina; Pompeji; Rom; Schulwesen; Städtewesen; Volksstämme; Welthandel; Wirtschaftsgeschichte).

Geschichte. Politische Hauptströmungen in Europa im 19. Jahrhundert. Von Professor Dr. K. Th. Heigel.

Bietet eine knappe Darstellung der wichtigsten politischen Ereignisse vom Ausbruche der französischen Revolution bis zum Ausgang des 19. Jahrhunderts, womit eine Schilderung der politischen Ideen Hand in Hand geht und wobei überall Ursache und Folge, d. h. der innere Zusammenhang der einzelnen Vorgänge, dargelegt, auch Sinnesart und Taten wenigstens der einflußreichsten Persönlichkeiten gewürdigt werden.

——— Von Luther zu Bismarck. 12 Charakterbilder aus deutscher Geschichte. Von Professor Dr. Ottokar Weber. 2 Bändchen.

Ein knappes und doch eindrucksvolles Bild der nationalen und kulturellen Entwickelung der Neuzeit, das aus den vier Jahrhunderten je drei Persönlichkeiten herausgreift, die bestimmend eingegriffen haben in den Werdegang deutscher Geschichte. Der große Reformator, Regenten großer und kleiner Staaten, Generale, Diplomaten kommen zu Wort. Was Martin Luther einst geträumt: ein nationales deutsches Kaiserreich, unter Bismarck steht es begründet da.

——— 1848. Sechs Vorträge von Professor Dr. Ottokar Weber.

Bringt auf Grund des überreichen Materials in knapper Form eine Darstellung der wichtigen Ereignisse des Jahres 1848, dieser nahezu über ganz Europa verbreiteten großen Bewegung in ihrer bis zur Gegenwart reichenden Wirkung.

——— Restauration und Revolution. Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Professor Dr. Richard Schwemer.

——— Die Reaktion und die neue Ära. Skizzen zur Entwickelungsgeschichte der Gegenwart. Von Professor Dr. Richard Schwemer.

——— Vom Bund zum Reich. Neue Skizzen zur Entwickelungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Professor Dr. Richard Schwemer.

Die 3 Bändchen geben zusammen eine in Auffassung und Darstellung durchaus eigenartige Geschichte des deutschen Volkes im 19. Jahrhundert. „Restauration und Revolution" behandelt das Leben und Streben des deutschen Volkes in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, von dem ersten Aufleuchten des Gedankens des nationalen Staates bis zu dem tragischen Sturze in der Mitte des Jahrhunderts. „Die Reaktion und die neue Ära", beginnend mit der Zeit der Ermattung nach dem großen Aufschwung von 1848, stellt in den Mittelpunkt des Prinzen von Preußen und Otto von Bismarcks Schaffen. „Vom Bund zum Reich" zeigt uns Bismarck mit sicherer Hand die Grundlage des Reiches vorbereitend und dann immer entschiedener allem Geschehenen das Gepräge seines Geistes verleihend.

Gesundheitslehre (s. a. Alkoholismus; Ernährung; Haushalt; Heilwissenschaft; Leibesübungen; Mensch; Nervensystem; Schulhygiene; Stimme; Tuberkulose). Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre. Von Professor Dr. H. Buchner. 2. Auflage, besorgt von Professor Dr. M. Gruber. Mit zahlreichen Abbildungen im Text.

In klarer und überaus fesselnder Darstellung unterrichtet der Verfasser über die äußeren Lebensbedingungen des Menschen, über das Verhältnis von Luft, Licht und Wärme zum menschlichen Körper, über Kleidung und Wohnung, Bodenverhältnisse und Wasserversorgung, die Krankheiten erzeugenden Pilze und die Infektionskrankheiten, kurz über wichtige Fragen der Hygiene.

Gewerbe. Der gewerbliche Rechtsschutz in Deutschland. Von Patentanwalt B. Tolksdorf.

Nach einem allgemeinen Überblick über Entstehung und Entwicklung des gewerblichen Rechtsschutzes und einer Bestimmung der Begriffe Patent und Erfindung wird zunächst das deutsche

Patentrecht behandelt, wobei der Gegenstand des Patentes, der Patentberechtigte, das Verfahren in Patentsachen, die Rechte und Pflichten des Patentinhabers, das Erlöschen des Patentrechtes und die Verletzung und Anmaßung des Patentschutzes erörtert werden. Sodann wird das Muster- und Warenzeichenrecht dargestellt und dabei besonders Art und Gegenstand der Muster, ihre Nachbildung, Eintragung, Schutzdauer und Löschung klargelegt. Ein weiterer Abschnitt befaßt sich mit den internationalen Verträgen und dem Ausstellungsschutz. Zum Schlusse wird noch die Stellung der Patentanwälte besprochen.

Handfertigkeit s. Knabenhandarbeit.

Handwerk. Das deutsche Handwerk in seiner kulturgeschichtlichen Entwicklung. Von Direktor Dr. Ed. Otto. 2. Aufl. Mit 27 Abbildungen auf 8 Tafeln.

Eine Darstellung der Entwicklung des deutschen Handwerks bis in die neueste Zeit, der großen Umwälzung aller wirtschaftlichen Verhältnisse im Zeitalter der Eisenbahnen und Dampfmaschinen und der Handwerkerbewegungen des 19. Jahrhunderts, wie des älteren Handwerkslebens, seiner Sitten, Bräuche und Dichtung.

Haus (s. a. Kunst). Das deutsche Haus und sein Hausrat. Von Professor Dr. Rudolf Meringer. Mit 106 Abbildungen, darunter 85 von Professor A. von Schroetter.

Das Buch will das Interesse an dem deutschen Haus, wie es geworden ist, fördern; mit zahlreichen künstlerischen Illustrationen ausgestattet, behandelt es nach dem „Herdhaus" das oberdeutsche Haus, führt dann anschaulich die Einrichtung der für dieses charakteristischen Stube, den Ofen, den Tisch, das Eßgerät vor und gibt einen Überblick über die Herkunft von Haus und Hausrat.

——— Kulturgeschichte des deutschen Bauernhauses. Von Regierungsbaumeister a. D. Chr. Ranck. Mit 70 Abbildungen.

Der Verfasser führt den Leser in das Haus des germanischen Landwirtes und zeigt dessen Entwicklung, wendet sich dann dem Hause der skandinavischen Bauern zu, um hierauf die Entwicklung des deutschen Bauernhauses während des Mittelalters darzustellen und mit einer Schilderung der heutigen Form des deutschen Bauernhauses zu schließen.

Haushalt (s. a. Kaffee). Die Naturwissenschaften im Haushalt. Von Dr. J. Bongardt. 2 Bändchen.

I. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für die Gesundheit der Familie? Mit 31 Abbildungen.
II. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für gute Nahrung? Mit 17 Abbildungen.

Selbst gebildete Hausfrauen können sich Fragen nicht beantworten wie die, weshalb sie z. B. kondensierte Milch auch in der heißen Zeit in offenen Gefäßen aufbewahren können, weshalb sie hartem Wasser Soda zusetzen, weshalb Obst im kupfernen Kessel nicht erkalten soll. Da soll hier an der Hand einfacher Beispiele, unterstützt durch Experimente und Abbildungen, das naturwissenschaftliche Denken der Leserinnen so geschult werden, daß sie befähigt werden, auch solche Fragen selbst zu beantworten, die das Buch unberücksichtigt läßt.

——— Chemie in Küche und Haus. Von Professor Dr. G. Abel. Mit Abbildungen im Text und einer mehrfarbigen Doppeltafel.

Das Bändchen will Gelegenheit bieten, die in Küche und Haus täglich sich vollziehenden chemischen und physikalischen Prozesse richtig zu beobachten und nutzbringend zu verwerten. So wird Heizung und Beleuchtung, vor allem aber die Ernährung erörtert, werden tierische und pflanzliche Nahrungsmittel, Genußmittel und Getränke behandelt.

Haydn s. Musik.

Heilwissenschaft (s. a. Auge; Gesundheitslehre). Die moderne Heilwissenschaft. Wesen und Grenzen des ärztlichen Wissens. Von Dr. E. Biernacki. Deutsch von Badearzt Dr. S. Ebel.

Will in den Inhalt des ärztlichen Wissens und Könnens von einem allgemeineren Standpunkte aus einführen, indem die geschichtliche Entwicklung der medizinischen Grundbegriffe, die Leistungsfähigkeit und die Fortschritte der modernen Heilkunst, die Beziehungen zwischen der Diagnose und der Behandlung der Krankheit, sowie die Grenzen der modernen Diagnostik behandelt werden.

—— Der Aberglaube in der Medizin und seine Gefahr für Gesundheit und Leben. Von Professor Dr. D. von Hansemann.

Behandelt alle menschlichen Verhältnisse, die in irgend einer Beziehung zu Leben und Gesundheit stehen, besonders mit Rücksicht auf viele schädliche Aberglauben, die geeignet sind, Krankheiten zu fördern, die Gesundheit herabzusetzen und auch in moralischer Beziehung zu schädigen.

Hilfsschulwesen. Vom Hilfsschulwesen. Von Rektor Dr. B. Maennel.

Es wird in kurzen Zügen eine Theorie und Praxis der Hilfsschulpädagogik gegeben. An Hand der vorhandenen Literatur und auf Grund von Erfahrungen wird nicht allein zusammengestellt, was bereits geleistet worden ist, sondern auch hervorgehoben, was noch der Entwicklung und Bearbeitung harrt.

Japan (s. a. Kunst). Die Japaner und ihre wirtschaftliche Entwicklung. Von Professor Dr. K. Rathgen.

Vermag auf Grund eigener langjähriger Erfahrung ein wirkliches Verständnis der merkwürdigen und für uns wirtschaftlich so wichtigen Erscheinung der fabelhaften Entwicklung Japans zu eröffnen.

Jesuiten. Die Jesuiten. Eine historische Skizze von Professor Dr. H. Boehmer.

Ein Büchlein nicht für oder gegen, sondern über die Jesuiten, also der Versuch einer gerechten Würdigung des vielgenannten Ordens, das nicht nur von der sogenannten Jesuitenmoral oder von der Ordensverfassung, sondern auch von der Jesuitenschule, von den Leistungen des Ordens auf dem Gebiete der geistigen Kultur, von dem Jesuitenstaate usw. handelt.

Jesus (s. a. Bibel; Christentum; Religion). Die Gleichnisse Jesu. Zugleich Anleitung zu einem quellenmäßigen Verständnis der Evangelien. Von Lic. Professor Dr. H. Weinel. 2. Auflage.

Will gegenüber kirchlicher und nichtkirchlicher Allegorisierung der Gleichnisse Jesu mit ihrer richtigen, wörtlichen Auffassung bekannt machen und verbindet damit eine Einführung in die Arbeit der modernen Theologie.

—— Jesus und seine Zeitgenossen. Von Pastor K. Bonhoff.

Die ganze Herbheit und köstliche Frische des Volkskindes, die hinreißende Hochherzigkeit und prophetische Überlegenheit des genialen Volksmannes, die reife Weisheit des Jüngerbildners und die religiöse Tiefe und Weite des Evangeliumverkünders von Nazareth wird erst empfunden, wenn man ihn in seinem Verkehr mit den ihn umgebenden Menschengestalten, Volks- und Parteigruppen zu verstehen sucht, wie es dieses Büchlein tun will.

—— Wahrheit und Dichtung im Leben Jesu. Von Pfarrer Dr. Paul Mehlhorn.

Will zeigen, was von dem im Neuen Testament uns überlieferten Leben Jesu als wirklicher Tatbestand festzuhalten, was als Sage oder Dichtung zu betrachten ist, durch Darlegung der Grundsätze, nach denen die Scheidung des geschichtlich Glaubwürdigen und der es umrankenden Phantasiegebilde vorzunehmen ist und durch Vollziehung der so gekennzeichneten Art chemischer Analyse an den wichtigsten Stoffen des „Lebens Jesu“.

Illustrationskunst. Die deutsche Illustration. Von Professor Dr. Rudolf Kautzsch. Mit 35 Abbildungen.

Behandelt ein besonders wichtiges und besonders lehrreiches Gebiet der Kunst und leistet zugleich, indem es an der Hand der Geschichte das Charakteristische der Illustration als Kunst zu erforschen sucht, ein gut Stück „Kunsterziehung".

Ingenieurtechnik. Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit. Von Baurat Kurt Merckel. 2. Auflage. Mit 55 Abbildungen im Text und auf Tafeln.

Führt eine Reihe hervorragender und interessanter Ingenieurbauten nach ihrer technischen und wirtschaftlichen Bedeutung vor: die Gebirgsbahnen, die Bergbahnen, und als deren Vorläufer die bedeutenden Gebirgsstraßen der Schweiz und Tirols, die großen Eisenbahnverbindungen in Asien, endlich die modernen Kanal- und Hafenbauten.

——— Bilder aus der Ingenieurtechnik. Von Baurat Kurt Merckel. Mit 43 Abbildungen im Text und auf einer Doppeltafel.

Zeigt in einer Schilderung der Ingenieurbauten der Babylonier und Assyrer, der Ingenieurtechnik der alten Ägypter unter vergleichsweiser Behandlung der modernen Irrigationsanlagen daselbst, der Schöpfungen der antiken griechischen Ingenieure, des Städtebaues im Altertum und der römischen Wasserleitungsbauten die hohen Leistungen der Völker des Altertums.

Israel s. Religion.

Kaffee (s. a. Ernährung; Haushalt). Die narkotischen Aufgußgetränke. Von Professor Dr. Wieler. Mit zahlreichen Abbildungen.

Behandelt, durch zweckentsprechende Abbildungen unterstützt, Kaffee, Tee und Kakao eingehender, Mate und Kola kürzer, in bezug auf die botanische Abstammung, die natürliche Verbreitung der Stammpflanzen, die Verbreitung ihrer Kultur, die Wachstumsbedingungen und die Kulturmethoden, die Erntezeit und die Ernte, endlich die Gewinnung der fertigen Ware, wie der Weltmarkt sie aufnimmt, aus dem geernteten Produkte.

Kakao s. Kaffee.

Kalender. Der Kalender. Von Professor Dr. W. F. Wislicenus.

Erklärt die astronomischen Erscheinungen, die für unsere Zeitrechnung von Bedeutung sind, und schildert die historische Entwicklung des Kalenderwesens vom römischen Kalender ausgehend, den Werdegang der christlichen Kalender bis auf die neueste Zeit verfolgend, setzt ihre Einrichtungen auseinander und lehrt die Berechnung kalendarischer Angaben für Vergangenheit und Zukunft, sie durch zahlreiche Beispiele erläuternd.

Kant (s. a. Philosophie). Immanuel Kant; Darstellung und Würdigung. Von Professor Dr. O. Külpe. Mit einem Bildnisse Kants.

Kant hat durch seine grundlegenden Werke ein neues Fundament für die Philosophie aller Völker und Zeiten geschaffen. Dieses in seiner Tragfähigkeit für moderne Ideen darzustellen, hat sich der Verfasser zur Aufgabe gestellt. Es ist ihm gelungen, den wirklichen Kant mit historischer Treue zu schildern und doch auch zu beleuchten, wie die Nachwelt berufen ist, hinauszustreben über die Anschauungen des gewaltigen Denkers, da auch er ein Kind seiner Zeit ist und manche seiner Lehrmeinungen vergänglicher Art sein müssen.

Knabenhandarbeit. Die Knabenhandarbeit in der heutigen Erziehung. Von Seminardirektor Dr. Alw. Pabst. Mit 21 Abbildungen im Text und 1 Titelbild.

Gibt einen Überblick über die Geschichte des Knabenhandarbeitsunterrichts, untersucht seine Stellung im Lichte der modernen pädagogischen Strömungen und erhärtet seinen Wert als Erziehungsmittel, erörtert sodann die Art des Betriebes in den verschiedenen Schulen und gibt zum Schlusse eine vergleichende Darstellung der Systeme in den verschiedenen Ländern.

Kolonien. Die deutschen Kolonien. Land und Leute. Von Dr. Adolf Heilborn. Mit zahlreichen Abbildungen und 2 Karten.

Bringt auf engem Raume eine durch Abbildungen und Karten unterstützte, wissenschaftlich genaue Schilderung der deutschen Kolonien, sowie eine einwandfreie Darstellung ihrer Völker nach Nahrung und Kleidung, Haus und Gemeindeleben, Sitte und Recht, Glaube und Aberglaube, Arbeit und Vergnügen, Gewerbe und Handel, Waffen und Kampfesweise.

Kriegswesen. Vom Kriegswesen im 19. Jahrhundert. Zwanglose Skizzen von Major O. von Sothen. Mit 9 Übersichtskärtchen.

In einzelnen Abschnitten wird insbesondere die Napoleonische und Moltkesche Kriegführung an Beispielen (Jena-Königgrätz-Sedan) dargestellt und durch Kartenskizzen erläutert. Damit verbunden sind kurze Schilderungen der preußischen Armee von 1806 und nach den Befreiungskriegen, sowie nach der Reorganisation von 1860, endlich des deutschen Heeres von 1870 bis zur Jetztzeit.

——— Der Seekrieg. Seine geschichtliche Entwicklung vom Zeitalter der Entdeckungen bis zur Gegenwart. Von Kurt Freiherr von Maltzahn, Vize-Admiral a. D.

Der Verf. bringt den Seekrieg als Kriegsmittel wie als Mittel der Politik zur Darstellung, indem er zunächst die Entwicklung der Kriegsflotte und der Seekriegsmittel schildert und dann die heutigen Weltwirtschaftsstaaten und den Seekrieg behandelt, wobei er besonders das Abhängigkeitsverhältnis, in dem unsere Weltwirtschaftsstaaten kommerziell und politisch zu den Verkehrswegen der See stehen, darstellt.

Kultur (s. a. Germanen; Geschichte; griech. Städtebilder). Die Anfänge der menschlichen Kultur. Von Professor Dr. Ludwig Stein.

Behandelt in der Überzeugung, daß die Kulturprobleme der Gegenwart sich uns nur durch einen tieferen Einblick in ihren Werdegang erschließen, Natur und Kultur, den vorgeschichtlichen Menschen, die Anfänge der Arbeitsteilung, die Anfänge der Rassenbildung, ferner die Anfänge der wirtschaftlichen, intellektuellen, moralischen und sozialen Kultur.

Kunst (s. a. Baukunst; Dürer; Städtebilder; Illustrationskunst; Schriftwesen). Bau und Leben der bildenden Kunst. Von Direktor Dr. Theodor Volbehr. Mit 44 Abbildungen.

Führt von einem neuen Standpunkte aus in das Verständnis des Wesens der bildenden Kunst ein, erörtert die Grundlagen der menschlichen Gestaltungskraft und zeigt, wie das künstlerische Interesse sich allmählich weitere und immer weitere Stoffgebiete erobert.

——— Kunstpflege in Haus und Heimat. Von Superintendent R. Bürkner. Mit 14 Abbildungen.

Will, ausgehend von der Überzeugung, daß zu einem vollen Menschensein und Volkstum die Pflege des Schönen unabweisbar gehört, die Augen zum rechten Sehen öffnen lehren und die ganze Lebensführung, Kleidung und Häuslichkeit ästhetisch gestalten, um so auch zur Erkenntnis dessen zu führen, was an Heimatkunst und Heimatschatz zu hegen ist, und auf diesem großen Gebiete persönlichen und allgemeinen ästhetischen Lebens ein praktischer Ratgeber sein.

——— Die ostasiatische Kunst und ihre Einwirkung auf Europa. Von Direktor Dr. R. Graul. Mit 49 Abbildungen im Text und auf 1 Doppeltafel.

Bringt die bedeutungsvolle Einwirkung der japanischen und chinesischen Kunst auf die europäische zur Darstellung unter Mitteilung eines reichen Bildermaterials, den Einfluß Chinas auf die Entwicklung der zum Rokoko drängenden freien Richtungen in der dekorativen Kunst des 18. Jahrhunderts wie den auf die Entwicklung des 19. Jahrhunderts. Der Verfasser weist auf die Beziehungen der Malerei und Farbendruckkunst Japans zum Impressionismus der modernen europäischen Kunst hin.

Leben. Die Erscheinungen des Lebens. Grundprobleme der modernen Biologie. Von Privatdozent Dr. H. Miehe. Mit 46 Figuren im Text.

Versucht eine umfassende Totalansicht des organischen Lebens zu geben, indem nach einer Erörterung der spekulativen Vorstellungen über das Leben und einer Beschreibung des Protoplasmas und der Zelle die hauptsächlichsten Aeußerungen des Lebens behandelt werden, als Entwicklung, Ernährung, Atmung, das Sinnesleben, die Fortpflanzung, der Tod, die Variabilität und im Anschluß daran die Theorien über Entstehung und Entwicklung der Lebewelt, sowie die mannigfachen Beziehungen der Lebewesen untereinander.

Leibesübungen. Die Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Gesundheit. Von Professor Dr. R. Zander. 2. Auflage. Mit 19 Abbildungen.

Will darüber aufklären, weshalb und unter welchen Umständen die Leibesübungen segensreich wirken, indem es ihr Wesen, andererseits die in Betracht kommenden Organe bespricht; erörtert besonders die Wechselbeziehungen zwischen körperlicher und geistiger Arbeit, die Leibesübungen der Frauen, die Bedeutung des Sportes und die Gefahren der sportlichen Übertreibungen.

Licht (s. a. Beleuchtungsarten; Chemie). Das Licht und die Farben. Sechs Vorlesungen, gehalten im Volkshochschulverein München von Professor Dr. L. Graetz. 2. Auflage. Mit 116 Abbildungen.

Führt, von den einfachsten optischen Erscheinungen ausgehend, zur tieferen Einsicht in die Natur des Lichtes und der Farben, behandelt, ausgehend von der scheinbar geradlinigen Ausbreitung, Zurückwerfung und Brechung des Lichtes, das Wesen der Farben, die Beugungserscheinungen und die Photographie.

Literaturgeschichte s. Drama; Schiller; Theater; Volkslied.

Luther (s. a. Geschichte). Luther im Lichte der neueren Forschung. Ein kritischer Bericht. Von Professor Dr. H. Boehmer.

Versucht durch sorgfältige historische Untersuchung eine erschöpfende Darstellung von Luthers Leben und Wirken zu geben, die Persönlichkeit des Reformators aus ihrer Zeit heraus zu erfassen, ihre Schwächen und Stärken beleuchtend zu einem wahrheitsgetreuen Bilde zu gelangen, und gibt so nicht nur ein psychologisches Porträt, sondern bietet zugleich ein interessantes Stück Kulturgeschichte.

Mädchenschule (s. a. Bildungswesen; Schulwesen). Die höhere Mädchenschule in Deutschland. Von Oberlehrerin M. Martin.

Bietet aus berufenster Feder eine Darstellung der Ziele, der historischen Entwicklung, der heutigen Gestalt und der Zukunftsaufgaben der höheren Mädchenschulen.

Mathematik s. Arithmetik.

Meeresforschung. Meeresforschung und Meeresleben. Von Dr. O. Janson. Mit 41 Figuren.

Schildert kurz und lebendig die Fortschritte der modernen Meeresuntersuchung auf geographischem, physikalisch-chemischem und biologischem Gebiete, die Verteilung von Wasser und Land auf der Erde, die Tiefen des Meeres, die physikalischen und chemischen Verhältnisse des Meerwassers, endlich die wichtigsten Organismen des Meeres, die Pflanzen und Tiere.

Mensch (s. a. Auge; Kultur; Stimme). Der Mensch. Sechs Vorlesungen aus dem Gebiete der Anthropologie. Von Dr. Adolf Heilborn. Mit zahlreichen Abbildungen.

Stellt die Lehren der „Wissenschaft aller Wissenschaften" streng sachlich und doch durchaus volkstümlich dar: das Wissen vom Ursprung des Menschen, die Entwicklungsgeschichte des Individuums, die künstlerische Betrachtung der Proportionen des menschlichen Körpers und die streng wissenschaftlichen Meßmethoden (Schädelmessung usf.), behandelt ferner die Menschenrassen, die rassenanatomischen Verschiedenheiten, den Tertiärmenschen.

Mensch. Bau und Tätigkeit des menschlichen Körpers. Von Privatdozent Dr. H. Sachs. 2. Auflage. Mit 37 Abbildungen.
Stellt eine Reihe schematischer Abbildungen dar, erläutert die Einrichtung und die Tätigkeit der einzelnen Organe des Körpers und zeigt dabei vor allem, wie diese einzelnen Organe in ihrer Tätigkeit aufeinander einwirken, miteinander zusammenhängen und so den menschlichen Körper zu einem einheitlichen Ganzen, zu einem wohlgeordneten Staate machen.

——— Die Seele des Menschen. Von Professor Dr. J. Rehmke. 2. Auflage.
Behandelt, von der Tatsache ausgehend, daß der Mensch eine Seele habe, die ebenso gewiß sei wie die andere, daß der Körper eine Gestalt habe, das Seelenwesen und das Seelenleben und erörtert, unter Abwehr der materialistischen und halbmaterialistischen Anschauungen, von dem Standpunkt aus, daß die Seele Unkörperliches Immaterielles sei, nicht etwa eine Bestimmtheit des menschlichen Einzelwesens, auch nicht eine Wirkung oder eine „Funktion" des Gehirns, die verschiedenen Tätigkeitsäußerungen des als Seele Erkannten.

——— Die fünf Sinne des Menschen. Von Professor Dr. Jos. Clem. Kreibig. Mit 30 Abbildungen im Text.
Beantwortet die Fragen über die Bedeutung, Anzahl, Benennung und Leistungen der Sinne in gemeinfaßlicher Weise, indem das Organ und seine Funktionsweise, dann die als Reiz wirkenden äußeren Ursachen und zuletzt der Inhalt, die Stärke, das räumliche und zeitliche Merkmal der Empfindungen besprochen werden.

——— **und Erde.** Mensch und Erde. Skizzen von den Wechselbeziehungen zwischen beiden. Von Professor Dr. A. Kirchhoff. 2. Auflage.
Zeigt, wie die Ländernatur auf den Menschen und seine Kultur einwirkt, durch Schilderungen allgemeiner und besonderer Art, über Steppen- und Wüstenvölker, über die Entstehung von Nationen, wie Deutschland und China u. a. m.

——— **und Tier.** Der Kampf zwischen Mensch und Tier. Von Professor Dr. Karl Eckstein. Mit 31 Abbildungen im Text.
Der hohe wirtschaftliche Bedeutung beanspruchende Kampf erfährt eine eingehende, ebenso interessante wie lehrreiche Darstellung; besonders werden die Kampfmittel beider Gegner geschildert, Schußwaffen, Fallen, Gifte, oder auch besondere Wirtschaftsmethoden, dort spitzige Kralle, scharfer Zahn, furchtbares Gift, List und Gewandtheit, der Schutzfärbung und Anpassungsfähigkeit nicht zu vergessen.

Menschenleben. Aufgaben und Ziele des Menschenlebens. Von Dr. J. Unold. 2. Auflage.
Beantwortet die Frage: Gibt es keine bindenden Regeln des menschlichen Handelns? in zuversichtlich bejahender, zugleich wohl begründeter Weise und entwirft die Grundzüge einer wissenschaftlich haltbaren und für eine nationale Erziehung brauchbaren Lebensanschauung und Lebensordnung.

Metalle. Die Metalle. Von Professor Dr. K. Scheid. Mit 16 Abbildungen.
Behandelt die für Kulturleben und Industrie wichtigen Metalle, schildert die mutmaßliche Bildung der Erze, die Gewinnung der Metalle aus den Erzen, das Hüttenwesen mit seinen verschiedenen Systemen, die Fundorte der Metalle, ihre Eigenschaften und Verwendung, unter Angabe historischer, kulturgeschichtlicher und statistischer Daten, sowie die Verarbeitung der Metalle.

Meteorologie s. Wetter.

Mikroskop (s. a. Optik). Das Mikroskop, seine Optik, Geschichte und Anwendung, gemeinverständlich dargestellt. Von Dr. W. Scheffer. Mit 66 Abbildungen im Text und einer Tafel.
Nach Erläuterung der optischen Konstruktion und Wirkung des Mikroskops, und Darstellung der historischen Entwicklung wird eine Beschreibung der modernsten Mikroskoptypen, Hilfsapparate und Instrumente gegeben, endlich gezeigt, wie die mikroskopische Untersuchung die Einsicht in Naturvorgänge vertieft.

Moleküle. Moleküle — Atome — Weltäther. Von Professor Dr. G. Mie. Mit 27 Figuren im Text.

Stellt die physikalische Atomlehre als die kurze, logische Zusammenfassung einer großen Menge physikalischer Tatsachen unter einem Begriffe dar, die ausführlich und nach Möglichkeit als einzelne Experimente geschildert werden.

Mond (s. a. Weltall). Der Mond. Von Professor Dr. J. Franz. Mit 31 Abbildungen im Text und auf 2 Doppeltafeln.

Gibt die Ergebnisse der neueren Mondforschung wieder, erörtert die Mondbewegung und Mondbahn, bespricht den Einfluß des Mondes auf die Erde und behandelt die Fragen der Oberflächenbedingungen des Mondes und die charakteristischen Mondgebilde anschaulich zusammengefaßt in „Beobachtungen eines Mondbewohners“, endlich die Bewohnbarkeit des Mondes.

Mozart s. Musik.

Münze. Die Münze als historisches Denkmal sowie ihre Bedeutung im Rechts- und Wirtschaftsleben. Von Dr. A. Luschin v. Ebengreuth. Mit 53 Abbildungen im Text.

Zeigt, wie Münzen als geschichtliche Überbleibsel der Vergangenheit zur Aufhellung der wirtschaftlichen Zustände und der Rechtseinrichtungen früherer Zeiten dienen, die verschiedenen Arten von Münzen, ihre äußeren und inneren Merkmale sowie ihre Herstellung werden in historischer Entwicklung dargelegt und im Anschluß daran Münzsammlern beherzigenswerte Winke gegeben.

Musik. Einführung in das Wesen der Musik. Von Professor C. R. Hennig.

Die hier gegebene Ästhetik der Tonkunst untersucht das Wesen des Tones als eines Kunstmaterials; sie prüft die Natur der Darstellungsmittel und untersucht die Objekte der Darstellung, indem sie klarlegt, welche Ideen im musikalischen Kunstwerke gemäß der Natur des Tonmateriales und der Darstellungsmittel in idealer Gestaltung zur Darstellung gebracht werden können.

—— Geschichte der Musik. Von Dr. Friedrich Spiro.

Gibt in großen Zügen eine übersichtliche äußerst lebendig gehaltene Darstellung von der Entwicklung der Musik vom Altertum bis zur Gegenwart mit besonderer Berücksichtigung der führenden Persönlichkeiten und der großen Strömungen und unter strenger Ausscheidung alles dessen, was für die Entwicklung der Musik ohne Bedeutung war.

—— Haydn, Mozart, Beethoven. Mit vier Bildnissen auf Tafeln. Von Professor Dr. C. Krebs.

Eine Darstellung des Entwicklungsganges und der Bedeutung eines jeden der drei großen Komponisten für die Musikgeschichte. Sie gibt mit wenigen, aber scharfen Strichen ein Bild der menschlichen Persönlichkeit und des künstlerischen Wesens der drei Heroen mit Hervorhebung dessen, was ein jeder aus seiner Zeit geschöpft und was er aus eignem hinzugebracht hat.

Muttersprache. Entstehung und Entwicklung unserer Muttersprache. Von Professor Dr. Wilhelm Uhl. Mit vielen Abbildungen im Text und auf Tafeln, sowie mit 1 Karte.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der sprachlich-wissenschaftlich lautphysiologischen wie der philologisch-germanistischen Forschung, die Ursprung und Organ, Bau und Bildung, andererseits die Hauptperioden der Entwicklung unserer Muttersprache zur Darstellung bringt.

Mythologie s. Germanen.

Nahrungsmittel s. Alkoholismus; Chemie; Ernährung; Haushalt; Kaffee.

Nationalökonomie s. Arbeiterschutz; Bevölkerungslehre; Soziale Bewegungen; Frauenbewegung; Welthandel; Wirtschaftsleben.

Naturlehre. Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre. Von Professor Dr. Felix Auerbach. 2. Auflage. Mit 79 Figuren im Text.

Eine zusammenhängende, für jeden Gebildeten verständliche Entwicklung der in der modernen Naturlehre eine allgemeine und exakte Rolle spielenden Begriffe Raum und Bewegung, Kraft und Masse und die allgemeinen Eigenschaften der Materie, Arbeit, Energie und Entropie.

Naturwissenschaften s. Abstammungslehre; Ameisen; Astronomie; Befruchtungsvorgang; Chemie; Erde; Haushalt; Licht; Meeresforschung; Mensch; Moleküle; Naturlehre; Obstbau; Pflanzen; Religion; Strahlen; Tierleben; Weltall; Wetter.

Nervensystem. Vom Nervensystem, seinem Bau und seiner Bedeutung für Leib und Seele im gesunden und kranken Zustande. Von Professor Dr. R. Zander. Mit 27 Figuren im Text.

Erörtert die Bedeutung der nervösen Vorgänge für den Körper, die Geistestätigkeit und das Seelenleben und sucht klarzulegen, unter welchen Bedingungen Störungen der nervösen Vorgänge auftreten, wie sie zu beseitigen und zu vermeiden sind.

Obstbau. Der Obstbau. Von Dr. Ernst Voges. Mit 13 Abbildungen im Text

Will über die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen des Obstbaues, sowie seine Naturgeschichte und große volkswirtschaftliche Bedeutung unterrichten. Die Geschichte des Obstbaues, das Leben des Obstbaumes, Obstbaumpflege und Obstbaumschutz, die wissenschaftliche Obstkunde, die Ästhetik des Obstbaues gelangen zur Behandlung.

Optik (s. a. Mikroskop; Stereoskop). Die optischen Instrumente. Von Dr. M. von Rohr. Mit 84 Abbildungen im Text.

Gibt eine elementare Darstellung der optischen Instrumente nach modernen Anschauungen, wobei weder das Ultramikroskop noch die neuen Apparate zur Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht (Monochromate), weder die Prismen- noch die Zielfernrohre, weder die Projektionsapparate noch die stereoskopischen Entfernungsmesser und der Stereokomparator fehlen.

Ostasien s. Kunst.

Pädagogik (s. a. Bildungswesen; Fröbel; Hilfsschulwesen; Knabenhandarbeit; Mädchenschule; Schulwesen). Allgemeine Pädagogik. Von Professor Dr. Theobald Ziegler. 2. Auflage.

Behandelt die großen Fragen der Volkserziehung in praktischer, allgemeinverständlicher Weise und in sittlich-sozialem Geiste. Die Zwecke und Motive der Erziehung, das Erziehungsgeschäft selbst, dessen Organisation werden erörtert, die verschiedenen Schulgattungen dargestellt.

Palästina. Palästina und seine Geschichte. Sechs Vorträge von Professor Dr. H. Freiherr von Soden. 2. Auflage. Mit 2 Karten und 1 Plan von Jerusalem und 6 Ansichten des heiligen Landes.

Ein Bild, nicht nur des Landes selbst, sondern auch alles dessen, was aus ihm hervor- oder über es hingegangen ist im Laufe der Jahrhunderte — ein wechselvolles, farbenreiches Bild, in dessen Verlauf die Patriarchen Israels und die Kreuzfahrer, David und Christus, die alten Assyrer und die Scharen Mohammeds einander ablösen.

Patentrecht s. Gewerbe.

Pflanzen (s. a. Obstbau; Tierleben). Unsere wichtigsten Kulturpflanzen. Von Professor Dr. K. Giesenhagen. Mit 40 Figuren im Text.

Behandelt die Getreidepflanzen und ihren Anbau nach botanischen wie kulturgeschichtlichen Gesichtspunkten, damit zugleich in anschaulichster Form allgemeine botanische Kenntnisse vermittelnd.

——— Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen. Von Privatdozent Dr. Ernst Küster. Mit 38 Abbildungen im Text.

Gibt eine kurze Übersicht über die wichtigsten Formen der vegetativen Vermehrung und beschäftigt sich eingehend mit der Sexualität der Pflanzen, deren überraschend vielfache und mannigfaltige Äußerungen, ihre große Verbreitung im Pflanzenreich und ihre in allen Einzelheiten erkennbare Übereinstimmung mit der Sexualität der Tiere zur Darstellung gelangen.

Philosophie (s. a. Kant; Menschenleben; Schopenhauer; Weltanschauung; Weltproblem). Die Philosophie der Gegenwart in Deutschland. Eine Charakteristik ihrer Hauptrichtungen. Von Professor Dr. O. Külpe. 3. Auflage.

Schildert die vier Hauptrichtungen der deutschen Philosophie der Gegenwart, den Positivismus, Materialismus, Naturalismus und Idealismus, nicht nur im allgemeinen, sondern auch durch eingehendere Würdigung einzelner typischer Vertreter wie Mach und Dühring, Haeckel, Nietzsche, Fechner, Lotze, v. Hartmann und Wundt.

Physik s. Licht; Mikroskop; Moleküle; Naturlehre; Optik; Strahlen.

Polarforschung. Die Polarforschung. Geschichte der Entdeckungsreisen zum Nord- und Südpol von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Von Professor Dr. Kurt Hassert. Mit 6 Karten auf 2 Tafeln.

Faßt die Hauptfortschritte und Ergebnisse der Jahrhunderte alten, an tragischen und interessanten Momenten überreichen Entdeckungstätigkeit zusammen.

Pompeji, eine hellenistische Stadt in Italien. Von Hofrat Professor Dr. Fr. v. Duhn. Mit 62 Abbildungen.

Sucht, durch zahlreiche Abbildungen unterstützt, an dem besonders greifbaren Beispiel Pompejis die Übertragung der griechischen Kultur und Kunst nach Italien, ihr Werden zur Weltkultur und Weltkunst verständlich zu machen, wobei die Hauptphasen der Entwicklung Pompejis, immer im Hinblick auf die gestaltende Bedeutung, die gerade der Hellenismus für die Ausbildung der Stadt, ihrer Lebens- und Kunstformen gehabt hat, zur Darstellung gelangen.

Psychologie s. Mensch; Nervensystem; Seele.

Rechtsschutz s. Gewerbe.

Religion (s. a. Buddha; Christentum; Germanen; Jesuiten; Jesus; Luther). Die Grundzüge der israelitischen Religionsgeschichte. Von Professor Dr. Fr. Giesebrecht.

Schildert, wie Israels Religion entsteht, wie sie die nationale Schale sprengt, um in den Propheten die Ansätze einer Menschheitsreligion auszubilden, wie auch diese neue Religion sich verpuppt in die Formen eines Priesterstaats.

——— Religion und Naturwissenschaft in Kampf und Frieden. Ein geschichtlicher Rückblick von Dr. A. Pfannkuche.

Will durch geschichtliche Darstellung der Beziehungen beider Gebiete eine vorurteilsfreie Beurteilung des heiß umstrittenen Problems ermöglichen. Ausgehend von der ursprünglichen Einheit von Religion und Naturerkennen in den Naturreligionen schildert der Verfasser das Entstehen der Naturwissenschaft in Griechenland und der Religion in Israel, um dann zu zeigen, wie aus der Verschwisterung beider jene ergreifenden Konflikte erwachsen, die sich besonders an die Namen von Kopernikus und Darwin knüpfen.

Religion. Die religiösen Strömungen der Gegenwart. Von Superintendent D. A. H. Braasch.

Will die gegenwärtige religiöse Lage nach ihren bedeutsamen Seiten hin darlegen und ihr geschichtliches Verständnis vermitteln; die markanten Persönlichkeiten und Richtungen, die durch wissenschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung gestellten Probleme, wie die Ergebnisse der Forschung, der Ultramontanismus wie die christliche Liebestätigkeit gelangen zur Behandlung.

Rom. Die ständischen und sozialen Kämpfe in der römischen Republik. Von Privatdozent Dr. Leo Bloch.

Behandelt die Sozialgeschichte Roms, soweit sie mit Rücksicht auf die die Gegenwart bewegenden Fragen von allgemeinem Interesse ist. Insbesondere gelangen die durch die Großmachtstellung Roms bedingte Entstehung neuer sozialer Unterschiede, die Herrschaft des Amtsadels und des Kapitals, auf der anderen Seite eines großstädtischen Proletariats zur Darstellung, die ein Ausblick auf die Lösung der Parteikämpfe durch die Monarchie beschließt.

Schiller. Von Professor Dr. Th. Ziegler. Mit dem Bildnis Schillers von Kügelgen in Heliogravüre.

Gedacht als eine Einführung in das Verständnis von Schillers Werdegang und Werken, behandelt das Büchlein vor allem die Dramen Schillers und sein Leben, ebenso aber auch einzelne seiner lyrischen Gedichte und die historischen und die philosophischen Studien als ein wichtiges Glied in der Kette seiner Entwicklung.

Schopenhauer. Seine Persönlichkeit, seine Lehre, seine Bedeutung. Sechs Vorträge von Oberlehrer H. Richert. Mit dem Bildnis Schopenhauers.

Unterrichtet über Schopenhauer in seinem Werden, seinen Werken und seinem Fortwirken, in seiner historischen Bedingtheit und seiner bleibenden Bedeutung, indem es eine gründliche Einführung in die Schriften Schopenhauers und zugleich einen zusammenfassenden Überblick über das Ganze seines philosophischen Systems gibt.

Schriftwesen. Schrift- und Buchwesen in alter und neuer Zeit. Von Professor Dr. O. Weise. 2. Auflage. Mit 37 Abbildungen.

Verfolgt durch mehr als vier Jahrtausende Schrift-, Brief- und Zeitungswesen, Buchhandel und Bibliotheken.

Schulhygiene. Von Privatdozent Dr. Leo Burgerstein. Mit einem Bildnis und 33 Figuren im Text.

Bietet eine auf den Forschungen und Erfahrungen in den verschiedensten Kulturländern beruhende Darstellung, die ebenso die Hygiene des Unterrichts und Schullebens wie jene des Hauses, die im Zusammenhang mit der Schule stehenden modernen materiellen Wohlfahrtseinrichtungen, endlich die hygienische Unterweisung der Jugend, die Hygiene des Lehrers und die Schularztfrage behandelt.

Schulwesen (s. a. Bildungswesen; Fröbel; Hilfsschulwesen; Mädchenschule; Pädagogik). Geschichte des deutschen Schulwesens. Von Oberrealschuldirektor Dr. K. Knabe.

Stellt die Entwicklung des deutschen Schulwesens in seinen Hauptperioden dar und bringt so Anfänge des deutschen Schulwesens, Scholastik, Humanismus, Reformation, Gegenreformation, neue Bildungsziele, Pietismus, Philanthropismus, Aufklärung, Neuhumanismus, Prinzip der allseitigen Ausbildung vermittels einer Anstalt, Teilung der Arbeit und den nationalen Humanismus der Gegenwart zur Darstellung.

——— Schulkämpfe der Gegenwart. Vorträge zum Kampf um die Volksschule in Preußen, gehalten in der Humboldt-Akademie in Berlin. Von J. Tews.

Knapp und doch umfassend stellt der Verfasser die Probleme dar, um die es sich bei der Reorganisation der Volksschule handelt, deren Stellung zu Staat und Kirche, deren Abhängigkeit von Zeitgeist und Zeitbedürfnissen, deren Wichtigkeit für die Herausgestaltung einer volksfreundlichen Gesamtkultur scharf beleuchtet werden.

Schulwesen. Volksschule und Lehrerbildung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Von Direktor Dr. Franz Kuypers.

Der Verfasser hat nicht nur die Weltausstellung zu St. Louis gründlich studiert, sondern sich auch sonst in den Schulen der fortgeschrittenen Staaten Nordamerikas umgesehen. Anschaulich schildert er das Schulwesen vom Kindergarten bis zur Hochschule, überall das Wesentliche der amerikanischen Erziehungsweise (die stete Erziehung zum Leben, das Wecken des Betätigungstriebes, das Hindrängen auf praktische Verwertung usw.) hervorhebend. Dabei wird der Leser zum Vergleich mit der heimischen Unterrichtsmanier (strenger stufenmäßiger Aufbau, Vorherrschen des Dozierens u. dgl.) angeregt.

Seekrieg s. Kriegswesen.

Seele s. Mensch.

Sinnesleben s. Mensch.

Soziale Bewegungen (s. a. Arbeiterschutz; Frauenbewegung). Soziale Bewegungen und Theorien bis zur modernen Arbeiterbewegung. Von Professor Dr. G. Maier. 3. Auflage.

In einer geschichtlichen Betrachtung, die mit den altorientalischen Kulturvölkern beginnt, werden an den zwei großen wirtschaftlichen Schriften Platos die Wirtschaft der Griechen, an der Gracchischen Bewegung die der Römer beleuchtet, ferner die Utopie des Thomas Morus, andererseits der Bauernkrieg behandelt, die Bestrebungen Colberts und das Merkantilsystem, die Physiokraten und die ersten wissenschaftlichen Staatswirtschaftslehrer gewürdigt und über die Entstehung des Sozialismus und die Anfänge der neueren Handels-, Zoll- und Verkehrspolitik aufgeklärt.

Sprache s. Muttersprache; Stimme.

Städtewesen. Deutsche Städte und Bürger im Mittelalter. Von Oberlehrer Dr. B. Heil. 2. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen im Text und auf 1 Doppeltafel.

Stellt die geschichtliche Entwicklung dar, schildert die wirtschaftlichen, sozialen und staatsrechtlichen Verhältnisse und gibt ein zusammenfassendes Bild von der äußeren Erscheinung und dem inneren Leben der deutschen Städte.

——— Historische Städtebilder aus Holland und Niederdeutschland. Vorträge gehalten bei der Oberschulbehörde in Hamburg. Von Regierungs-Baumeister Albert Erbe. Mit 59 Abbildungen.

Will dem als Zeichen wachsenden Kunstverständnisses zu begrüßenden Sinn für die Reize der alten malerischen Städtebilder durch eine mit Abbildungen reich unterstützte Schilderung der so eigenartigen und vielfachen Herrlichkeit Alt-Hollands wie Niederdeutschlands, ferner Danzigs, Lübecks, Bremens und Hamburgs nicht nur vom rein künstlerischen, sondern auch vom kulturgeschichtlichen Standpunkt aus entgegenkommen.

——— Kulturbilder aus griechischen Städten. Von Oberlehrer Dr. Erich Ziebarth. Mit 22 Abbildungen im Text und 1 Tafel.

Sucht ein anschauliches Bild zu entwerfen von dem Aussehen einer altgriechischen Stadt und von dem städtischen Leben in ihr, auf Grund der Ausgrabungen und der inschriftlichen Denkmäler; die altgriechischen Bergstädte Thera, Pergamon, Priene, Milet, der Tempel von Didyma werden geschildert. Stadtpläne und Abbildungen suchen die einzelnen Städtebilder zu erläutern.

Stereoskop (s. a. Optik). Das Stereoskop und seine Anwendungen. Von Professor Th. Hartwig. Mit 40 Abbildungen im Text und 19 stereoskopischen Tafeln.

Behandelt die verschiedenen Erscheinungen und praktischen Anwendungen der Stereoskopie, insbesondere die stereoskopischen Himmelsphotographien, die stereoskopische Darstellung mikroskopischer Objekte, das Stereoskop als Meßinstrument und die Bedeutung und Anwendung des Stereokomparators, insbesondere in bezug auf photogrammetrische Messungen. Beigegeben sind 19 stereoskopische Tafeln.

Stimme, die menschliche, und ihre Hygiene. Von Professor Dr. P. Gerber. Mit 20 Abbildungen.

Nach den notwendigsten Erörterungen über das Zustandekommen und über die Natur der Töne wird der Kehlkopf des Menschen, sein Bau, seine Verrichtungen und seine Funktion als musikalisches Instrument behandelt; dann werden die Gesang- und die Sprechstimme, ihre Ausbildung, ihre Fehler und Erkrankungen, sowie deren Verhütung und Behandlung, insbesondere Erkältungskrankheiten, die professionelle Stimmschwäche, der Alkoholeinfluß und die Abhärtung erörtert.

Strahlen (s. a. Licht). Sichtbare und unsichtbare Strahlen. Von Professor Dr. R. Börnstein und Professor Dr. W. Marckwald. Mit 82 Abbildungen.

Schildert die verschiedenen Arten der Strahlen, darunter die Kathoden- und Röntgenstrahlen, die Hertzschen Wellen, die Strahlungen der radioaktiven Körper (Uran und Radium) nach ihrer Entstehung und Wirkungsweise, unter Darstellung der charakteristischen Vorgänge der Strahlung.

Technik (s. a. Beleuchtungsarten; Dampf; Eisenbahnen; Eisenhüttenwesen; Ingenieurtechnik; Metalle; Mikroskop; Rechtsschutz; Stereoskop; Wärmekraftmaschinen). Am sausenden Webstuhl der Zeit. Übersicht über die Wirkungen der Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik auf das gesamte Kulturleben. Von Geh. Regierungsrat Professor Dr. W. Launhardt. 2. Auflage. Mit 16 Abbildungen im Text und auf 5 Tafeln.

Ein geistreicher Rückblick auf die Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik, der die Weltwunder unserer Zeit verdankt werden.

Tee s. Kaffee.

Theater (s. a. Drama). Das Theater. Sein Wesen, seine Geschichte, seine Meister. Von Professor Dr. K. Borinski. Mit 8 Bildnissen.

Begreift das Drama als ein Selbstgericht des Menschentums und charakterisiert die größten Dramatiker der Weltliteratur bei aller Knappheit liebevoll und geistvoll, wobei es die dramatischen Meister der Völker und Zeiten tunlichst selbst reden läßt.

Theologie s. Bibel; Christentum; Jesus; Palästina; Religion.

Tierleben (s. a. Ameise; Mensch und Tier). Die Beziehungen der Tiere zueinander und zur Pflanzenwelt. Von Professor Dr. K. Kraepelin.

Stellt in großen Zügen eine Fülle wechselseitiger Beziehungen der Organismen zueinander dar. Familienleben und Staatenbildung der Tiere, wie die interessanten Beziehungen der Tiere und Pflanzen zueinander werden geschildert.

——— Einführung in die Tierkunde. Von Privatdozent Dr. Kurt Hennings.

Will die Einheitlichkeit des gesamten Tierreiches zum Ausdruck bringen, Bewegung und Empfindung, Stoffwechsel und Fortpflanzung als die charakterisierenden Eigenschaften aller Tiere darstellen und sodann die Tätigkeit des Tierleibes aus seinem Bau verständlich machen, wobei

der Schwerpunkt der Darstellung auf die Lebensweise der Tiere gelegt ist. So werden nach einem Vergleich der drei Naturreiche die Bestandteile des tierischen Körpers behandelt, sodann ein Überblick über die sieben großen Kreise des Tierreiches gegeben, ferner Bewegung und Bewegungsorgane, Aufenthaltsort, Bewußtsein und Empfindung, Nervensystem und Sinnesorgane, Stoffwechsel, Fortpflanzung und Entwicklung erörtert.

Tierleben. Zwiegestalt der Geschlechter in der Tierwelt (Dimorphismus). Von Dr. Friedrich Knauer. Mit zahlreichen Vollbildern und Textbildern.

Zahlreiche niederste Tiere pflanzen sich ungeschlechtlich fort, und bis zu den Fischen hinauf finden wir bei zahlreichen Tiergruppen die Einzelindividuen als Zwitter. Aus diesem Hermaphroditismus hat sich allmählich die Zweigeschlechtigkeit herausgebildet, die es wieder bei verschiedenen Tierarten zu auffälligstem geschlechtlichem Dimorphismus, ja zu so weit gehender Verschiedenheit der Männchen und Weibchen derselben Art gebracht hat, daß selbst Fachleute wiederholt Männchen und Weibchen ein und derselben Art für Individuen verschiedener Art angesprochen haben. Vorliegende Schrift führt dem Leser aus der Fülle der Beispiele die interessanten Fälle solcher Verschiedenheit zwischen Männchen und Weibchen vor und kommt dabei auch vielfach auf die Brutpflege in der Tierwelt und das Verhalten der Männchen zu derselben zu sprechen.

——— Die Lebensbedingungen und die geographische Verbreitung der Tiere. Von Professor Dr. Otto Maas.

Es soll hier nicht, wie es in verdienstvoller Weise von mancher Seite geschehen ist, ein gedrängtes Nachschlagebüchlein für den Studenten und Fachmann gegeben werden, sondern bei wissenschaftlich nicht vorgebildeten Kreisen Interesse für die Sache, die „Tiergeographie" erweckt werden. Manche Anknüpfungen an soziale Fragen werden dabei berührt. Es kann dies nicht geschehen, ohne auf biologische Gesichtspunkte, auf die „Lebensbedingungen" einzugehen. Der Hauptzweck des Bändchens soll aber sein, auf die allgemeinen Gesichtspunkte aufmerksam zu machen, die sich aus einer Betrachtung der Tierwelt überhaupt, auch der heimatlichen, ergeben.

Tuberkulose. Die Tuberkulose, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Ursache, Verhütung und Heilung. Für die Gebildeten aller Stände gemeinfaßlich dargestellt von Oberstabsarzt Dr. W. Schumburg. Mit 1 Tafel und 8 Figuren im Text.

Schildert nach einem Überblick über die Verbreitung der Tuberkulose das Wesen derselben, beschäftigt sich eingehend mit dem Tuberkelbazillus, bespricht die Maßnahmen, durch die man ihn von sich fernhalten kann, und erörtert die Fragen der Heilung der Tuberkulose, vor allem die hygienisch-diätetische Behandlung in Sanatorien und Lungenheilstätten.

Turnen s. Leibesübungen.

Verfassung (s. a. Fürstentum). Grundzüge der Verfassung des Deutschen Reiches. Sechs Vorträge von Professor Dr. E. Loening. 2. Auflage.

Beabsichtigt in gemeinverständlicher Sprache in das Verfassungsrecht des Deutschen Reiches einzuführen, soweit dies für jeden Deutschen erforderlich ist, und durch Aufweisung des Zusammenhanges sowie durch geschichtliche Rückblicke und Vergleiche den richtigen Standpunkt für das Verständnis des geltenden Rechtes zu gewinnen.

Verkehrsentwicklung (s. a. Eisenbahnen; Technik). Verkehrsentwicklung in Deutschland. 1800—1900. Vorträge über Deutschlands Eisenbahnen und Binnenwasserstraßen, ihre Entwicklung und Verwaltung, sowie ihre Bedeutung für die heutige Volkswirtschaft von Professor Dr. W. Lotz. 2. Aufl.

Gibt nach einer kurzen Übersicht über die Hauptfortschritte in den Verkehrsmitteln und deren wirtschaftliche Wirkungen eine Geschichte des Eisenbahnwesens, schildert den heutigen Stand der Eisenbahnverfassung, das Güter- und das Personentarifwesen, die Reformversuche und die Reformfrage, ferner die Bedeutung der Binnenwasserstraßen und endlich die Wirkungen der modernen Verkehrsmittel.

Versicherung (s. a. Arbeiterschutz). Grundzüge des Versicherungswesens. Von Professor Dr. A. Manes.

Behandelt sowohl die Stellung der Versicherung im Wirtschaftsleben, die Entwicklung der Versicherung, die Organisation ihrer Unternehmungsformen, den Geschäftsgang eines Versicherungsbetriebs, die Versicherungspolitik, das Versicherungsvertragsrecht und die Versicherungswissenschaft, als die einzelnen Zweige der Versicherung, wie Lebensversicherung, Unfallversicherung, Haftpflichtversicherung, Transportversicherung, Feuerversicherung, Hagelversicherung, Viehversicherung, kleinere Versicherungszweige, Rückversicherung.

Volkslied. Das deutsche Volkslied. Über Wesen und Werden des deutschen Volksgesanges. Von Privatdozent Dr. J. W. Bruinier. 2. Auflage.

Handelt in schwungvoller Darstellung vom Wesen und Werden des deutschen Volksgesanges, unterrichtet über die deutsche Volksliederpflege in der Gegenwart, über Wesen und Ursprung des deutschen Volksgesanges, Skop und Spielmann, Geschichte und Mär, Leben und Liebe.

Volksstämme. Die deutschen Volksstämme und Landschaften. Von Professor Dr. O. Weise. 2. Auflage. Mit 29 Abbildungen im Text und auf Tafeln.

Schildert, durch eine gute Auswahl von Städte-, Landschafts- und anderen Bildern unterstützt, die Eigenart der deutschen Gaue und Stämme, die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Landschaft, den Einfluß auf das Temperament und die geistige Anlage der Menschen, die Leistungen hervorragender Männer, Sitten und Gebräuche, Sagen und Märchen, Besonderheiten in der Sprache und Hauseinrichtung u. a. m.

Volkswirtschaftslehre s. Amerika; Arbeiterschutz; Bevölkerungslehre; Frauenbewegung; Japan; Soziale Bewegungen; Verkehrsentwicklung; Versicherung; Wirtschaftsgeschichte.

Warenzeichenrecht s. Gewerbe.

Wärme s. Chemie.

Wärmekraftmaschinen (s. a. Dampf). Einführung in die Theorie und den Bau der neueren Wärmekraftmaschinen (Gasmaschinen). Von Professor Dr. Richard Vater. 2. Auflage. Mit 34 Abbildungen.

Will Interesse und Verständnis für die immer wichtiger werdenden Gas-, Petroleum- und Benzinmaschinen erwecken. Nach einem einleitenden Abschnitte folgt eine kurze Besprechung der verschiedenen Betriebsmittel, wie Leuchtgas, Kraftgas usw., der Viertakt- und Zweitaktwirkung, woran sich dann das Wichtigste über die Bauarten der Gas-, Benzin-, Petroleum- und Spiritusmaschinen sowie eine Darstellung des Wärmemotors Patent Diesel anschließt.

——— Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen. Von Professor Dr. Richard Vater. Mit 48 Abbildungen.

Ohne den Streit, ob „Lokomobile oder Sauggasmaschine“, „Dampfturbine oder Großgasmaschine“, entscheiden zu wollen, behandelt Verfasser die einzelnen Maschinengattungen mit Rücksicht auf ihre Vorteile und Nachteile, wobei im zweiten Teil der Versuch unternommen ist, eine möglichst einfache und leichtverständliche Einführung in die Theorie und den Bau der Dampfturbine zu geben.

Wasser s. Chemie.

Weltall (s. a. Astronomie). Der Bau des Weltalls. Von Professor Dr. J. Scheiner. 2. Auflage. Mit 24 Figuren im Text und auf einer Tafel.

Stellt nach einer Einführung in die wirklichen Verhältnisse von Raum und Zeit im Weltall dar, wie das Weltall von der Erde aus erscheint, erörtert den inneren Bau des Weltalls, d. h. die Struktur der selbständigen Himmelskörper und schließlich die Frage über die äußere Konstitution der Fixsternwelt.

Weltanschauung (s. a. Kant; Menschenleben; Philosophie; Weltproblem). Die Weltanschauungen der großen Philosophen der Neuzeit. Von Professor Dr. L. Busse. 2. Auflage.

Will mit den bedeutendsten Erscheinungen der neueren Philosophie bekannt machen; die Beschränkung auf die Darstellung der großen klassischen Systeme ermöglicht es, die beherrschenden und charakteristischen Grundgedanken eines jeden scharf herauszuarbeiten und so ein möglichst klares Gesamtbild der in ihm enthaltenen Weltanschauung zu entwerfen.

Weltäther s. Moleküle.

Welthandel. Geschichte des Welthandels. Von Oberlehrer Dr. Max Georg Schmidt.

Eine zusammenfassende Übersicht der Entwickelung des Handels führt von dem Altertum an über das Mittelalter, in dem Konstantinopel, seit den Kreuzzügen Italien und Deutschland den Weltverkehr beherrschen, zur Neuzeit, die mit der Auffindung des Seewegs nach Indien und der Entdeckung Amerikas beginnt und bis zur Gegenwart, in der auch der deutsche Kaufmann nach dem alten Hansawort „Mein Feld ist die Welt“ den ganzen Erdball erobert.

Weltproblem (s. a. Philosophie; Weltanschauung). Das Weltproblem von positivistischem Standpunkte aus. Von Privatdozent Dr. J. Petzoldt.

Sucht die Geschichte des Nachdenkens über die Welt als eine sinnvolle Geschichte von Irrtümern psychologisch verständlich zu machen im Dienste der von Schuppe, Mach und Avenarius vertretenen Anschauung, daß es keine Welt an sich, sondern nur eine Welt für uns gibt, ihre Elemente nicht Atome oder sonstige absolute Existenzen, sondern Farben-, Ton-, Druck-, Raum-, Zeit- usw. Empfindungen sind, trotzdem aber die Dinge nicht bloß subjektiv, nicht bloß Bewußtseinserscheinungen sind, vielmehr die aus jenen Empfindungen zusammengesetzten Bestandteile unserer Umgebung fortexistierend zu denken sind, auch wenn wir sie nicht mehr wahrnehmen.

Wetter. Wind und Wetter. Fünf Vorträge über die Grundlagen und wichtigeren Aufgaben der Meteorologie. Von Professor Dr. Leonh. Weber. Mit 27 Figuren im Text und 3 Tafeln.

Schildert die historischen Wurzeln der Meteorologie, ihre physikalischen Grundlagen und ihre Bedeutung im gesamten Gebiete des Wissens, erörtert die hauptsächlichsten Aufgaben, die dem ausübenden Meteorologen obliegen, wie die praktische Anwendung in der Wettervorhersage.

Wirtschaftsgeschichte (s. a. Amerika; Eisenbahnen; Geographie; Handwerk; Japan; Rom; Soziale Bewegungen; Verkehrsentwicklung). Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im 19. Jahrhundert. Von Professor Dr. L. Pohle.

Gibt in gedrängter Form einen Überblick über die gewaltige Umwälzung, die die deutsche Volkswirtschaft im letzten Jahrhundert durchgemacht hat: die Umgestaltung der Landwirtschaft; die Lage von Handwerk und Hausindustrie; die Entstehung der Großindustrie mit ihren Begleiterscheinungen; Kartellbewegung und Arbeiterfrage; die Umgestaltung des Verkehrswesens und die Wandlungen auf dem Gebiete des Handels.

Wirtschaftsgeschichte. Deutsches Wirtschaftsleben. Auf geographischer Grundlage geschildert von Professor Dr. Chr. Gruber. Mit 4 Karten.

Beabsichtigt, ein gründliches Verständnis für den sieghaften Aufschwung unseres wirtschaftlichen Lebens seit der Wiederaufrichtung des Reichs herbeizuführen und darzulegen, inwieweit sich Produktion und Verkehrsbewegung auf die natürlichen Gelegenheiten, die geographischen Vorzüge unseres Vaterlandes stützen können und in ihnen sicher verankert liegen.

——— Wirtschaftliche Erdkunde. Von Professor Dr. Chr. Gruber.

Will die ursprünglichen Zusammenhänge zwischen der natürlichen Ausstattung der einzelnen Länder und der wirtschaftlichen Kraftäußerung ihrer Bewohner klar machen und das Verständnis für die wahre Machtstellung der einzelnen Völker und Staaten eröffnen. Das Weltmeer als Hochstraße des Weltwirtschaftsverkehrs und als Quelle der Völkergröße, — die Landmassen als Schauplatz alles Kulturlebens und der Weltproduktion, — Europa nach seiner wirtschaftsgeographischen Veranlagung und Bedeutung, — die einzelnen Kulturstaaten nach ihrer wirtschaftlichen Entfaltung (viele geistreiche Gegenüberstellungen!): all dies wird in anschaulicher und großzügiger Weise vorgeführt.

Zoologie s. Ameisen; Tierleben.

Übersicht nach den Autoren.

Aus Natur und Geisteswelt.

Jedes Bändchen geheftet 1 Mk., geschmackvoll gebunden 1 Mk. 25 Pfg.

Haushofer, Bevölkerungslehre.
Heigel, Politische Hauptströmungen in Europa im 19. Jahrh.
Heil, D. Städte u. Bürger im Mittelalter.
Heilborn, Die deutschen Kolonien. (Land und Leute.)
Heilborn, Der Mensch.
Hennig, Einführung in das Wesen der Musik.
Hennings, Einführg. in die Tierkunde.
Hesse, Abstammungslehre u. Darwinismus.
Hubrich, Deutsches Fürstentum und deutsches Verfassungswesen.
Janson, Meeresforschung u. Meeresleben.
Kautzsch, Die deutsche Illustration.
Kirchhoff, Mensch und Erde.
Knabe, Geschichte d. deutsch. Schulwesens.
Knauer, Zwiegestalt der Geschlechter in der Tierwelt.
Knauer, Die Ameisen.
Kraepelin, Die Beziehungen der Tiere zueinander.
Krebs, Haydn, Mozart, Beethoven.
Kreibig, Die fünf Sinne des Menschen.
Külpe, Die Philosophie der Gegenwart.
Külpe, Immanuel Kant.
Küster, Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen.
Kuppers, Volksschule und Lehrerbildung in den Ver. Staaten.
Laughlin, Aus dem amerikanischen Wirtschaftsleben.
Launhardt, Am sausenden Webstuhl der Zeit.
Loening, Grundzüge der Verfassung des Deutschen Reiches.
Lotz, Verkehrsentwcklg. i. Dtschl. 1800–1900.
Luschin von Ebengreuth, Die Münze.
Maas, Lebensbedingungen der Tiere.
Maier, Soziale Bewegungen u. Theorien.
von Maltzahn, Der Seekrieg.
Manes, Grundzüge d. Versicherungswes.
Maennel, Vom Hilfsschulwesen.
Martin, Die höh. Mädchenschule in Dtschld.
Matthaei, Deutsche Baukunst i. Mittelalt.
Mehlhorn, Wahrheit und Dichtung im Leben Jesu.
Mehringer, Das deutsche Haus und sein Hausrat.
Merckel, Bilder aus der Ingenieurtechnik.
Merckel, Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit.
Mie, Moleküle — Atome — Weltäther.
Miehe, Die Erscheinungen des Lebens.
von Negelein, Germ. Mythologie.
Oppenheim, Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit.
Otto, Das deutsche Handwerk.
Otto, Deutsches Frauenleben.
Pabst, Die Knabenhandarbeit.
Paulsen, Das deutsche Bildungswesen.
Petzoldt, Das Weltproblem.
Pfannkuche, Religion u. Naturwissensch.
Pischel, Leben und Lehre des Buddha.
Pohle, Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im 19. Jahrhundert.
von Portugall, Friedrich Fröbel.
Pott, Der Text des Neuen Testaments nach seiner geschichtl. Entwicklung.
Ranck, Kulturgeschichte des deutschen Bauernhauses.
Rathgen, Die Japaner.
Rehmke, Die Seele des Menschen.
Richert, Schopenhauer.
von Rohr, Optische Instrumente.
Sachs, Bau u. Tätigkeit d. menschl. Körpers.
Scheffer, Das Mikroskop.
Scheid, Die Metalle.
Scheiner, Der Bau des Weltalls.
Schirmacher, Die mod. Frauenbewegung.
Schmidt, Gesch. des Welthandels.
Schumburg, Die Tuberkulose.
Schwemer, Restauration und Revolution.
Schwemer, Die Reaktion u. die neue Ära.
Schwemer, Vom Bund zum Reich.
von Soden, Palästina.
von Sothen, D. Kriegswesen i. 19. Jahrh.
Spiro, Geschichte der Musik.
Stein, Die Anfänge der menschl. Kultur.
Steinhausen, Germ. Kultur in der Urzeit.
Teichmann, Der Befruchtungsvorgang.
Tews, Schulkämpfe der Gegenwart.
Tolksdorf, Gewerblicher Rechtsschutz in Deutschland.
Uhl, Entsteh. u. Entwickl. uns. Mutterspr.
Unold, Aufgab. u. Ziele d. Menschenlebens.
Vater, Theorie u. Bau der neueren Wärmekraftmaschinen. — Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen. — Dampf u. Dampfmaschine.
Voges, Der Obstbau.
Volbehr, Bau u. Leben d. bildenden Kunst.
Wahrmund, Ehe und Eherecht.
Weber, Wind und Wetter.
Weber, Von Luther zu Bismarck. 2 Bdch.
Wedding, Eisenhüttenwesen.
Weinel, Die Gleichnisse Jesu.
Weise, Schrift- u. Buchwes. i. alt. u. n. Zeit.
Weise, Die d. Volksstämme u. Landschaft.
Wilbrandt, Die Frauenarbeit.
Wieler, Die narkotischen Aufgußgetränke.
Wislicenus, Der Kalender.
Witkowski, Das d. Drama d. XIX. Jahrh.
Wustmann, Albrecht Dürer.
Zander, Nervensystem. — Leibesübungen.
Ziebarth, Kulturbilder aus griechischen Städten.
Ziegler, Allgem. Pädagogik. — Schiller.
v. Zwiedineck-Südenhorst, Arbeiterschutz und Arbeiterversicherung.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

DIE KULTUR DER GEGENWART

IHRE ENTWICKLUNG UND IHRE ZIELE

HERAUSGEGEBEN VON PROFESSOR PAUL HINNEBERG

In 4 Teilen. Lex.-8. Jeder Teil zerfällt in einzelne inhaltlich vollständig in sich abgeschlossene u. einzeln käufliche Bände (Abteilungen).

Die „Kultur der Gegenwart" soll eine systematisch aufgebaute, geschichtlich begründete Gesamtdarstellung unserer heutigen Kultur darbieten, indem sie die Fundamentalergebnisse der einzelnen Kulturgebiete nach ihrer Bedeutung für die gesamte Kultur der Gegenwart und für deren Weiterentwicklung in großen Zügen zur Darstellung bringt. Das Werk vereinigt eine Zahl erster Namen aus allen Gebieten der Wissenschaft und Praxis und bietet Darstellungen der einzelnen Gebiete jeweils aus der Feder des dazu Berufensten in gemeinverständlicher, künstlerisch gewählter Sprache auf knappstem Raume.

Teil I: Die geisteswissenschaftlichen Kulturgebiete. 1. Hälfte. Religion und Philosophie, Literatur, Musik und Kunst mit vorangehender Einleitung zu dem Gesamtwerk.

Abt. 1. Die allgemeinen Grundlagen der Kultur der Gegenwart.
Abt. 2. Aufgaben und Methoden der Geisteswissenschaften.
Abt. 3. [illegible] Religionen.
Abt. 4. Die christliche Religion mit Einschluß der [illegible]
Abt. 5. Allgemeine Geschichte der Philosophie.
Abt. 6. Systematische Philosophie.
Abt. 7. Die orientalischen Literaturen.
Abt. 8. Die griechische und lateinische Literatur und Sprache.
Abt. 9. Die [illegible] Literaturen und [illegible]
Abt. 10. Die romanische und englische Literatur und Sprache.
Abt. 11. Die deutsche Literatur und Sprache. Allgemeine Literaturwissenschaft.
Abt. 12. Die Musik.
Abt. 13. [illegible] Kunst. Die europäische Kunst des Altertums.
Abt. 14. Die europäische Kunst des Mittelalters und der Neuzeit. Allgemeine Kunstwissenschaft.

Teil II: Die geisteswissenschaftlichen Kulturgebiete. 2. Hälfte. Staat und Gesellschaft, Recht und Wirtschaft.

Abt. 1. [illegible]
Abt. 2. Allgemeine Verfassungs- und Verwaltungsgeschichte.
Abt. 3. Staat und Gesellschaft des Orients.
Abt. 4. Staat und Gesellschaft Europas im Altertum und Mittelalter.
Abt. 5. Staat und Gesellschaft der Neuzeit [illegible]
Abt. 6. System der Staats- und Gesellschaftswissenschaft.
Abt. 7. Allgemeine Rechtsgeschichte.
Abt. 8. Systematische Rechtswissenschaft.
Abt. 9. Allgemeine Wirtschaftsgeschichte.
Abt. 10. System der Volkswirtschaftslehre.

Teil III: Die naturwissenschaftlichen Kulturgebiete. Mathematik, Anorganische und organische Naturwissenschaften, Medizin.

Teil IV: Die technischen Kulturgebiete. Bautechnik, Maschinentechnik, industrielle Technik, Landwirtschaftliche Technik, Handels- und Verkehrstechnik.